



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CENTRO DE POSGRADOS**  
**PROGRAMA DE IMAGENOLÓGÍA**

**Validación de Resonancia Magnética en meniscopatías comparado  
con Artroscopia. Pacientes de traumatología del Hospital José  
Carrasco Arteaga. Cuenca. 2016-2017.**

**Tesis previa a la obtención del  
Título de Especialista de Imagenología**

**Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos**  
1717208662  
**Postgradista**

**Dr. Eugenio Ostualdo Pesantez Regalado**  
0102592623  
**Director**

**Dr. Adrián Marcelo Sacoto Molina**  
0301557633  
**Asesor**

Cuenca, Ecuador  
2018

## Resumen

**Antecedentes:** la Resonancia magnética (RM) es un método de imagen no invasivo que valora satisfactoriamente las meniscopatías, contribuyendo significativamente en su diagnóstico y evitando la realización de artroscopias innecesarias.

**Objetivo general:** determinar la validez del estudio de RM para el diagnóstico de las meniscopatías en comparación con la artroscopia, en pacientes del servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga de Cuenca, entre abril 2016 y marzo 2017.

**Metodología:** estudio de validación de una prueba diagnóstica, por medio del cual se evaluaron a los pacientes con diagnóstico clínico de meniscopatía, tratados en el servicio de traumatología del mencionado hospital, periodo abril 2016 a marzo 2017. Los hallazgos de la RM fueron contrastados con la exploración artroscópica subsecuente, dicha información fue recolectada mediante un formulario. En cuanto al análisis estadístico se utilizó el Chi2 para establecer asociación entre variables y tablas de doble entrada para validar pruebas diagnósticas, con nivel de seguridad del 95%, mediante los programas estadísticos SPSS 22 y Epidat 3.1.

**Resultado:** existe similar validez diagnóstica del estudio de RM para el diagnóstico de las meniscopatías, comparado con la artroscopia.

**Conclusiones y Recomendaciones:** la investigación realizada corrobora que la RM es la técnica no invasiva más útil para el diagnóstico de meniscopatías, con una alta sensibilidad y especificidad. Para el futuro continúa la búsqueda del mejoramiento de la validez diagnóstica de la RM en la detección de meniscopatías, usando campos magnéticos de mayor potencia y con secuencias más específicas.

**Palabras claves:** Resonancia Magnética (RM), Artroscopia, Meniscopatía.

## Abstract

**Background:** Magnetic resonance imaging (MRI) is an imaging method not invasive successfully values the meniscopathies, contributing significantly in their diagnosis and avoiding unnecessary performing arthroscopy.

**General objective:** determine the validity of the study of MRI for diagnosing the meniscopathies compared to arthroscopy in patients of Traumatology service at Hospital “José Carrasco Arteaga” from Cuenca, between April 2016 and March 2017.

**Methodology:** validation study of a diagnostic test, by which patients were evaluated clinically diagnosed meniscopathy, treated at Hospital “José Carrasco Arteaga” from Cuenca, between April 2016 and March 2017. The MRI findings were compared with subsequent arthroscopic examination, such information was collected through a form. As soon as the Chi2 statistical analysis was used to establish association between variables and cross tabulations to validate diagnostic tests, safety level 95% by SPSS statistical software 22 and Epidat 3.1.

**Result:** there is a similar diagnostic validity of MRI for diagnosis of meniscopathies, compared with arthroscopy.

**Conclusions and recommendations:** research conducted confirms that the MRI is the most useful non-invasive technique for diagnosing meniscopathies, with high sensitivity and specificity. In the future, the search continues improving the diagnostic accuracy of MRI in detecting meniscopathies, using higher power magnetic fields and sequences more specific.

**Keywords:** Magnetic resonance imaging (MRI), Arthroscopy, meniscopathy.



## Índice

|   | Pág.  |
|---|-------|
| Resumen.....  | 2     |
| Abstract.....   | 3     |
| Índice.....   | 4-5   |
| Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional..... | 6     |
| Cláusula de Propiedad Intelectual.....  | 7     |
| Dedicatoria.....  | 8     |
| Agradecimiento.....   | 9     |
| Capítulo I.....   | 10-5  |
| 1.1. Introducción.....  | 10-2  |
| 1.2. Planteamiento del problema.....  | 13-4  |
| 1.3. Justificación.....   | 14-5  |
| Capítulo II.....  | 16-32 |
| 2. Marco teórico.....   | 16-32 |
| 2.1. RM y artroscopia de rodilla.....   | 16-9  |
| 2.2. Anatomía meniscal normal en RM y artroscopia de rodilla.....                         | 19-23 |
| 2.3. Diagnóstico basado en imágenes de RM y artroscopia de las<br>meniscompatías.....     | 23-7  |
| 2.4. Utilidad de la RM para el estudio de las meniscompatías.....                         | 27-31 |
| 2.5. Artroscopia de rodilla en el diagnóstico de las meniscompatías.....                  | 31-2  |
| Capítulo III.....   | 33    |
| 3.1. Hipótesis.....   | 33    |
| 3.2. Objetivos.....   | 33    |
| Capítulo IV.....  | 34-7  |
| 4. Metodología.....   | 34-7  |
| 4.1. Diseño.....  | 34    |
| 4.2. Área de estudio.....   | 35    |
| 4.3. Población de estudio.....  | 35    |
| 4.4. Criterios de inclusión.....  | 35    |
| 4.5. Criterios de exclusión.....  | 35    |
| 4.6. Muestra.....   | 35-6  |
| 4.7. Definición y operacionalización de las variables.....                                | 37    |
| 4.8. Instrumento.....   | 37    |
| 4.9. Análisis estadístico.....  | 37    |
| 4.10. Consideraciones éticas.....   | 37    |
| Capítulo V.....   | 38-9  |
| 5. Resultados.....  | 38-9  |
| Capítulo VI.....  | 40-1  |
| 6. Discusión.....   | 40-1  |



---

|   |       |
|---|-------|
| Capítulo VII.....   | 42    |
| 7. Conclusiones y recomendaciones.....  | 42    |
| Capítulo VIII.....  | 43-5  |
| 8. Referencias bibliográficas.....  | 43-5  |
| Capítulo IX.....  | 46-58 |
| 9. Anexos.....  | 46-58 |
| 9.1. Anexo 1.- Anatomía de los meniscos.....  | 46    |
| 9.2. Anexo 2.- Clasificación de las elevaciones de la intensidad de señal en los meniscos<br>(Clasificación de Reicher).....    | 47    |
| 9.3. Anexo 3.- Tipos de rotura meniscal – Clasificación morfológica.....  | 48    |
| 9.4. Anexo 4.- Definición y operacionalización de las variables.....  | 49    |
| 9.5. Anexo 5.- Formulario de Recolección de Datos.....  | 50    |
| 9.6. Anexo 6.- Estadística descriptiva y analítica. Tablas simples y de doble entrada con<br>variables del estudio, y Chi2..... | 51-8  |

---

## Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Validación de Resonancia Magnética en meniscopatías comparado con artroscopia. Pacientes de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca. 2016-2017.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 30 de marzo de 2018



Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos

C.C.: 1717208662

---

### Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos, autor del trabajo de titulación **“Validación de Resonancia Magnética en meniscopatías comparado con artroscopia. Pacientes de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca. 2016-2017.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 30 de marzo de 2018



Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos

C.C.: 1717208662

---

## Dedicatoria

A Dios por brindarme el mayor regalo que es la vida.

A mi amada esposa, Amparito, quien con su amor, fortaleza y sabiduría me demuestra siempre su afán de que sea mejor persona y profesional.

A los miembros de mi hogar, mis adoradas y tiernas hijas “Adriana y Luciana”, quienes más han sufrido mis ausencias, y son mi incentivo para seguir progresando día tras día.

A mis padres Raul y Mónica, y a mi hermano René, por brindarme su amor y guía ilimitados.

A las personas que han apoyado directa o indirectamente la realización de este trabajo, al personal profesional, docente y administrativo del Hospital de Especialidades “José Carrasco Arteaga”, por su valioso soporte.

Cuenca, 30 de marzo de 2018



Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos

C.C.: 1717208662



---

## Agradecimiento

A Dios, en primer lugar, por haberme regalado el milagro de la vida, y por medio de esta hermosa carrera el poder ayudar a los pacientes.

Expreso mi más sincero e imperecedero agradecimiento al personal docente y administrativo del Centro de Posgrados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca por la oportunidad brindada para el mejoramiento y capacitación profesional.

A las distinguidas autoridades, a los profesionales del Departamento de Docencia e Investigación, a los servicios de Traumatología y de Radiología del Hospital de Especialidades “José Carrasco Arteaga”, por su predisposición a colaborar con la ejecución de este trabajo.

A mis ejemplares maestros Drs. Eugenio Pesantez Regalado, Adrián Sacoto Molina y José Charry Ramirez, quienes con su profesionalismo, supieron guiarme acertadamente en la ejecución de este estudio.

Cuenca, 30 de marzo de 2018



Md. Raul Leonardo Almeida Cevallos

C.C.: 1717208662

---

## CAPÍTULO I

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se promueve y fomenta la importancia de realizar actividad física en general a toda la población debido a sus beneficios demostrados, no obstante nos encontramos frente al incremento de la incidencia de lesiones intraarticulares de rodilla, entre las que destacan las meniscopatías(1); originándose éstas por actividades laborales, deportivas (amateur y profesional) o domésticas. Además, la rodilla por su ubicación anatómica es una región expuesta frecuentemente a eventos traumáticos que contribuyen a desarrollar dichas lesiones, por lo que es común localizar a pacientes con meniscopatía en los servicios de urgencia y consulta externa de los hospitales; se estima que el 20% responde a motivos de consulta afines con gonalgia, incluyendo lesiones de menisco y cartílagoligamentarias, las cuales provocan sintomatología aguda con aproximadamente más de un millón de visitas anuales al servicio de emergencia y al médico de atención primaria para el manejo de esta patología clínico-quirúrgica(2).

Los meniscos proporcionan un importante soporte estructural y funcional a la rodilla, transmitiendo la carga, aportando estabilidad articular mejorando la congruencia entre las superficies articulares del fémur y la tibia, absorbiendo el impacto sobre el cartílago articular durante la sobrecarga axial actuando como amortiguadores mediante la deformación viscoelástica, lubricando las estructuras articulares, nutriendo al cartílago y, finalmente, limitando la hiperextensión (transmitiendo el 50% de las fuerzas de carga) y la hiperflexión (transmitiendo el 85% de las fuerzas de carga). El menisco medial (MM) también contribuye a la estabilidad articular cuando el ligamento cruzado anterior (LCA) no está presente (véase Anexo 1). La ausencia de unos meniscos normales acelera la aparición de cambios degenerativos articulares. Los meniscos tienen una gran facilidad para lesionarse (pueden fragmentarse por causas mecánicas, bioquímicas o por alteraciones del colágeno) y, curiosamente, muy poca capacidad para repararse. Las meniscopatías se definen y clasifican según su apariencia y localización anatómica. Además se dividen en completas o incompletas, según ocupen todo el espesor del menisco o parte de él(3). Las lesiones meniscales acontecen habitualmente en el contexto de un mecanismo traumático o por degeneración mucinosa intrasustancial del menisco.

La mayoría de los pacientes se presentan con dolor agudo, punzante, luego de una lesión de la rodilla en rotación y flexión con el pie fijo en el suelo. La duración del dolor es variable y el paciente puede presentarse con acrecentamiento de líquido intraarticular recurrente o con sensación de bloqueo(4). Las roturas traumáticas de los meniscos tienen su origen en movimientos bruscos combinados de rotación y flexión marcadas de la rodilla, los cuales provocan roturas longitudinales o en asa de cubo, o roturas transversales o radiales; las longitudinales se producen en el lado externo debido a que la dirección de las fibras en la periferia tiene un sentido predominantemente longitudinal, en cambio, las transversales y los pequeños desgarrs (fibrilaciones) se dan con mayor frecuencia en la porción central meniscal y en su margen libre por el predominio de la dirección transversal de las fibras. Los cambios degenerativos mucinosos meniscales generan una pérdida de elasticidad en sus fibras de colágeno, con lo que se pueden romper con mayor facilidad en los traumatismos, comúnmente se tratan de roturas horizontales y oblicuas originadas en la superficie inferior de los meniscos.

La Resonancia Magnética (RM) se define como la absorción y liberación de energía por un núcleo en un campo magnético (CM) cuando se estimula mediante energía de radiofrecuencia a una frecuencia específica llamada la frecuencia Larmor o resonancia. El equipo de RM utiliza estos principios para crear imágenes del organismo. La abundancia natural y la fuerza con la cual éste interactúa con los CM hacen que el hidrógeno sea el núcleo más adecuado para obtener la imagen clínica(5). Este examen ha sido utilizado exitosamente por más de 20 años como una herramienta de diagnóstico importante en las meniscopatías. Es por esto que la RM se ha establecido como una modalidad diagnóstica confiable y segura de las lesiones ósteomusculares, con numerosas ventajas con respecto a otros métodos diagnósticos, ya que se utilizan tan sólo CM y ondas de radio, y no hay una radiación ionizante como la que se precisa en la tomografía computarizada y en medicina nuclear. Empero, se considera que la artroscopia es el patrón de oro para el diagnóstico de lesiones de estructuras internas de la rodilla(6). El diagnóstico de una ruptura o desgarrs meniscal requiere la presencia de al menos dos características en las imágenes por RM; la primera consiste en la presencia de un aumento en la intensidad de señal intrameniscal que haga contacto con la superficie articular; y la segunda característica es una morfología anormal en ausencia de un

procedimiento quirúrgico previo. Las meniscopatías pueden persistir constantes durante varios meses. A veces algunos de estos desgarros no se visualizan por la artroscopia, especialmente si están comunicados con la superficie articular tibial(7). La artroscopia representa un avance significativo en el diagnóstico y manejo de patologías en distintas articulaciones con respecto a la cirugía abierta tradicional, disminuyendo el tiempo quirúrgico, el trauma al tejido conectivo y obteniendo un mejor resultado estético(8). En la actualidad, la RM salva a muchas rodillas de artroscopias innecesarias(9). Muchas artroscopias innecesarias son realizadas si se consideran como ciertos los hallazgos de todas las RM(10). La RM es un procedimiento diagnóstico no invasivo, rápido, que disminuye costos adicionales y desventajas en pacientes con gonalgia aguda o crónica(11). Además la RM se ha transformado en el estudio de elección para complementar el proceso de toma de decisiones en el tratamiento artroscópico de las rupturas meniscales con valores de sensibilidad y especificidad que oscilan entre el 90-95%; por tanto el análisis de los distintos hallazgos o signos de manera conjunta, podría evitar que las lesiones menos evidentes por ambos métodos pasen inadvertidas. Debido a que la artroscopia presenta un abordaje anterior y a la incapacidad de visualizar directamente toda la superficie meniscal, se producen falsos negativos(12).

La exactitud de la RM en la detección de meniscopatías comprende rangos entre 90% y 95%(12). La cirugía artroscópica de rodilla es la más común entre los procedimientos de esta índole, realizándose más de 4 millones de operaciones en el mundo por año, de acuerdo a la sociedad americana ortopédica de medicina deportiva. En pacientes mayores de 65 años la tasa de rupturas meniscales degenerativas es de un 60%, siendo en esta población más frecuentes los diagnósticos de condromalacia, artrosis(13). Las opciones del manejo para las meniscopatías incluyen las no quirúrgicas, la reparación meniscal, la meniscopectomía y la meniscectomía(14).

En el presente estudio se compararon los hallazgos observados en la RM preoperatoria de frente a la artroscopia, en los pacientes del servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga, con diagnóstico clínico previo de meniscopatía.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones de la rodilla se encuentran ocupando un lugar importante de las afecciones del sistema ósteomuscular. Entre los tipos más frecuentes tenemos las roturas de meniscos y ligamentos. Las meniscopatías constituyen una etiología frecuente de consulta en la clínica de rodilla. Exhiben una elevada incidencia, tanto dentro de la población deportista profesional como aficionada. Su incidencia global se ha estimado en 60-70 / 100.000 personas cada año. Son cuatro veces más frecuentes en el sexo masculino que en el femenino y la mayor parte se manifiestan entre los 20 y 31 años de edad; representan cerca del 50% de las lesiones quirúrgicas de la rodilla, siendo más frecuente las del MM que las del menisco lateral (ML), constituyendo la indicación más frecuente de artroscopia de rodilla hoy en día(15). Además, existen otros grupos de población que presentan cambios degenerativos relacionados con la edad, y aquellos con factores genéticos que determinan una mala calidad del colágeno(14).

De acuerdo a la Clasificación Estadística Internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud, décima revisión (CIE 10), la luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la rodilla corresponden al código S83, y dentro de éste, el desgarramiento meniscal corresponde al S83.2. Los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), del año 2013 revelan que la luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la rodilla (S83), fue más frecuente en el sexo masculino, que en el femenino, en edades que oscilan entre los 25 a 34 años, según causa de morbilidad, provocando una estancia hospitalaria promedio de 2 días en el sexo masculino, y 3 días en el sexo femenino; respecto al número de egresos hospitalarios por desgarramiento de meniscos, el mayor número de casos se registró en la provincia del Guayas, seguida de Pichincha.

En un estudio realizado en Cuenca - Ecuador, las lesiones de rodilla estuvieron presentes en pacientes varones entre los 25-34 años con un 64,4% y afectaron principalmente a los meniscos considerándose un 71,9%, el menisco que con mayor frecuencia se lesionó fue el MM, el tipo de rotura más frecuente fue la de trayecto longitudinal con afectación del MM en un 40% y la rotura de tipo compleja del ML en un 44%(16).

¿Cuál es la validez del estudio de RM para el diagnóstico de meniscopatía en comparación con la artroscopia, en los pacientes atendidos en el servicio de

traumatología del Hospital del IESS “José Carrasco Arteaga” durante el periodo comprendido entre abril 2016 y marzo 2017?.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

La RM constituye un método diagnóstico bien establecido y ampliamente utilizado cuyo desempeño varía en la literatura por argumentos de mayor peso como la fuerza del CM, y las diferencias en los centros de atención.

El diagnóstico por RM de las articulaciones corporales ha ido adquiriendo una gran relevancia e importancia en el diagnóstico de lesiones de rodilla. Así desde los primeros informes que sugirieron el uso de estas imágenes para la valoración de los meniscos, esta técnica se ha convertido en el método de elección, en pacientes con sospecha de lesiones meniscales; por otra parte, ha permitido una mejor selección de aquellos pacientes que serán expuestos a un procedimiento quirúrgico, con alta precisión diagnóstica, aun siendo una técnica no invasiva, que no implica riesgo para el paciente.

La RM ha sido el diagnóstico definitivo en todos los casos de las fracturas meniscales, pero en un 57% de los casos no informa el “tipo de lesión”.

Fue importante realizar un estudio comparativo de este método diagnóstico en los pacientes que acuden al servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga con sospecha clínica de meniscopatía, empleando como Gold estándar la artroscopia diagnóstica, pues permitió establecer la real presencia de meniscopatía evidenciada mediante RM, finalmente los resultados servirán para protocolizar la atención, así como establecer recomendaciones y capacitaciones necesarias a los profesionales de salud para lograr mayor precisión en cuanto a la conducta terapéutica a seguir, tratando de mantener la mayor cantidad de tejido meniscal viable y funcional, para evitar la aparición de cambios artrósicos asociados a la pérdida del menisco, las opciones del manejo son las no quirúrgicas, la reparación meniscal, la meniscoplastia y la menisectomía(14). Un diagnóstico oportuno representa una protección al cartílago articular y al hueso que evitará procesos tales como la necrosis avascular espontánea o los cambios de osteoartropatía degenerativa(17).

Por lo descrito anteriormente es de vital importancia determinar la validez del estudio de RM, a la hora de enviar a un paciente con patología de rodilla a la

realización de este método de imagen que es muy útil, con menor costo, y que podría evitar una artroscopia innecesaria con mayor costo para el paciente y/o para la entidad financiadora(18).

El presente trabajo de investigación se realizó debido a la alta incidencia de lesiones osteomioarticulares en países tales como Ecuador, que a pesar de ello no cuenta con estudios de este tipo. De esta manera aportó información que facilitó la cuantificación actualizada acerca de la validez de la RM para el diagnóstico de meniscopatías, ya que los estudios con los que se cuenta en la actualidad provienen de la literatura médica internacional. Por otro lado, son escasas las investigaciones llevadas a cabo sobre este tópico en el Hospital José Carrasco Arteaga, por lo cual cabe mencionar que debido al interés institucional el correspondiente Protocolo de este trabajo fue publicado en su Revista Médica(19). Además, esta información es de importancia para todos los profesionales de la salud involucrados en la atención de estos pacientes, ya que contribuye a un mejor abordaje diagnóstico y terapéutico de las meniscopatías, así como revalorar la utilidad de la RM para su diagnóstico y actualizar las guías de manejo de esta institución. Al final del estudio se espera divulgarlo mediante su publicación en la Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

---

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. RM y artroscopia de rodilla

##### 2.1.1. RM de rodilla

La imagen por RM es un método tomográfico de emisión cuyas principales ventajas sobre otros métodos de imagen son: a) su capacidad multiplanar, con la posibilidad de obtener cortes o planos primarios en cualquier dirección del espacio; b) su elevada resolución de contraste, que es cientos de veces mayor que en cualquier otro método de imagen, c) la ausencia de efectos nocivos conocidos al no utilizar radiaciones ionizantes, y d) la amplia versatilidad para el manejo del contraste.

La intensidad del CM que se utiliza para la obtención de imágenes médicas en RM oscila entre 0,012 y 2 Teslas (T). Los imanes para producir CM pueden ser permanentes, resistivos, superconductivos o mixtos. Los imanes que producen CM altos, a partir de 0,5 T, son superconductivos. Los protones magnetizados en el CM en estado de relajación, adquieren dos orientaciones: de baja y alta energía, o paralelos y antiparalelos respectivamente. Simultáneamente, los momentos magnéticos de los protones realizan un movimiento de precesión alrededor del eje del CM. La frecuencia de precesión depende de la intensidad del CM. Para un CM de 1T la frecuencia de precesión es de 45 MHz. Esta aumenta o disminuye de manera proporcional al CM, de tal manera que en un CM de 0,5 T la frecuencia de precesión es de 22,5 MHz y en 2T de 90 MHz.

##### 2.1.1.1. Posicionamiento y elección de la bobina

El paciente se estudia en decúbito supino con los pies hacia adelante. La rodilla debe estar levemente flexionada, y la pierna ligeramente rotada hacia afuera. Como en todas las exploraciones de RM, se debe prestar atención a una posición cómoda del paciente, para que pueda permanecer en la posición correcta sin moverse. La existencia de superficies duras o pequeñas prominencias pueden producir dolor después de unos pocos minutos, lo que ocasiona siempre movimientos indeseables o modificaciones de la posición del paciente. Para estudiar las extremidades, es



ventajosa la fijación mediante bolsas de arena o elementos similares para evitar las vibraciones o movimientos de los miembros inferiores. Para el estudio de la articulación de la rodilla, los fabricantes de equipos de RM ofrecen una antena o bobina volumétrica de alta resolución. En pacientes sumamente obesos, también pueden utilizarse, en casos de necesidad, otras bobinas de superficie, como la bobina anular o la flexible en ángulo recto. La interlínea articular de la rodilla debe ubicarse en el punto medio de la bobina. Con frecuencia se coloca erróneamente la rótula en el centro de la bobina, lo que puede ocasionar una disminución indeseable de la intensidad de la señal de las estructuras distales de la rodilla, que se encuentra fuera del área de recepción óptima de la antena. Los puntos dolorosos o las lesiones palpables pueden marcarse con esferas de grasa o con un pequeño tubo con solución de sulfato de cobre.

#### **2.1.1.2. Parámetros y sucesión de secuencias**

En las nosologías de la rodilla están comprometidas en la mayor parte de los casos, diferentes estructuras anatómicas (estructuras óseas y tejidos blandos), por ello, la estrategia y la técnica exploratoria deben abarcar un protocolo estandarizado (ya que muchos procesos patológicos tienen una presentación clínica similar), orientado a visualizar el mayor número de problemas diagnósticos eventuales, y técnicas especiales dirigidas según la particular indicación clínica. Existen debido a esto numerosas recomendaciones basadas tan solo parcialmente en datos empíricos. El uso de campos de visión pequeños en el rango de 10-14 cm mejora la resolución espacial y facilita la valoración óptima de las estructuras anatómicas de la rodilla. Actualmente se recomiendan secuencias turbo eco espín (TSE) ponderadas en T1, por lo menos en el plano sagital y secuencias TSE ponderadas en densidad protónica (DP) con saturación de la grasa en los tres planos de corte principales. El espesor de corte no debe sobrepasar los 3 o 4 mm. La resolución en cada corte es de 0,4 a 0,9 mm. El volumen estudiado debe incluir la totalidad de la articulación de la rodilla, incluyendo las regiones periféricas de los meniscos. La mayor parte de los procesos patológicos se identifican con las imágenes estándares sin administración de contraste. En caso de existencia de tumores o artritis, puede brindar una información diagnóstica adicional una secuencia con administración del medio de contraste. La artrografía indirecta por RM puede utilizarse ventajosamente para el

diagnóstico de desgarros meniscales recurrentes que han sido resecados o reparados. Los meniscos pueden evaluarse con varias técnicas, incluyendo adquisiciones volumétricas 3D e imágenes radiales; aunque se adquieren en menor tiempo las secuencias TSE, son menos sensibles que las técnicas convencionales espín-eco para la valoración de las roturas meniscales. Para la evaluación del cartílago hialino articular se recomiendan numerosas secuencias de pulsos; con las técnicas eco de gradiente (GRE) tridimensionales con saturación de la grasa, pueden obtenerse un alto contraste entre el cartílago hialino, el líquido intraarticular y el tejido adiposo.

### **2.1.2. Gonartroscopia**

La artroscopia es claramente uno de los grandes avances de la cirugía ortopédica de este siglo. Su probada capacidad para diagnosticar y tratar las enfermedades articulares, su especificidad y su menor morbilidad comparada con la cirugía tradicional abierta la han situado en un lugar privilegiado. La gonartroscopia es la prueba de oro para el diagnóstico de la patología intraarticular de la rodilla.

#### **2.1.2.1. Técnica quirúrgica**

Con el paciente en posición supina, la mesa operatoria se ajusta para permitir que ambas rodillas puedan flexionarse hasta los 90°. La pierna sana se asegura a la mesa operatoria con un dispositivo específico. Se utiliza un vendaje de Esmarch para exanguinar el miembro, y se infla el torniquete hasta los 500 mm Hg.

El anestesiólogo aplica la anestesia intraarticular utilizando dos portales con inyección de 25 ml de bupivacaína al 0,5% con epinefrina y 20 ml de lidocaína sin epinefrina en los portales ánteroexterno y ánterointerno (10 ml en cada portal), y dependiendo del caso utilizará anestesia locorregional o general. Acto seguido se prepara quirúrgicamente la pierna que se va a operar.

Se localiza el portal ánteroexterno mediante palpación y posteriormente, bajo visión directa, se realiza el portal ánterointerno. Esto se consigue introduciendo, primero, una aguja del calibre 18 en el compartimento medial para localizar el acceso correctamente y tras retirarla, se introduce un bisturí No. 11, con el borde cortante hacia arriba. Con la rodilla sujeta en extensión y el pie apoyado en el abdomen del cirujano, se puede visualizar el compartimento anterior dirigiendo el artroscopio

arriba, hacia la rótula y abajo, hacia la tróclea femoral. Aplicando un valgo con la pierna apoyada en la cadera externa del cirujano, se puede visualizar el compartimento interno. Se consigue más palanca bajando un poco la mesa quirúrgica. Tras visualizar todos los elementos de este compartimento, se mueve el artroscopio hacia el otro compartimento, reconociendo en el trayecto de la escotadura intercondílea al LCA, ligamento cruzado posterior (LCP) y ligamento de Hoffa, pasando la pierna por delante del artroscopista sin dejar de mirar al monitor. Aplicando un varo, con la pierna apoyada en la cadera interna, se visualiza el compartimento externo, identificando al hiato poplíteo, y en su interior al tendón, para no confundirlo con una rotura meniscal. Para trabajar sobre el cuerno posterior, se suele ingresar con las pinzas a través del portal ipsilateral, mientras que para hacerlo sobre el anterior, se ingresa por el contralateral.

## **2.2. Anatomía meniscal normal en RM y artroscopia de rodilla**

### **2.2.1. Anatomía meniscal normal en RM**

En todas las secuencias protocolizadas para el estudio de los meniscos, los que son normales se muestran con baja intensidad de la señal, la que es aplicable a la ausencia de protones en movimiento, debido a que su componente fibrocartilaginoso tiene poca cantidad de protones libres. Las moléculas de agua intrameniscales se hallan íntimamente relacionadas o absorbidas dentro de macromoléculas mayores de colágeno. El desfase subsecuente de los núcleos de hidrógeno conlleva una disminución de los tiempos T2, favoreciendo la presencia de una baja intensidad de señal del tejido meniscal en todas las secuencias de pulsos. Sin embargo, en las secuencias GRE se muestran hiperintensos, y por ello no deben interpretarse forzosamente como patológicos. Además en las secuencias potenciadas T1 y DP pueden aparecer artificialmente áreas hiperintensas debido al fenómeno del ángulo mágico.

El plano sagital es el plano más importante para el estudio de los meniscos; el plano coronal, más que aportar nueva información, apoya el diagnóstico; y el plano axial, combinado con los anteriores, incrementa su exactitud diagnóstica. En general, las imágenes sagitales permiten una óptima visualización de los cuernos anteriores y posteriores de ambos meniscos; los cortes coronales contribuyen a la evaluación de

los cuerpos meniscales, y los cortes axiales finos aportan una visión adicional de los bordes libres meniscales. De esta manera, en los cortes descritos, los meniscos aparecen en su porción más externa como platillos biconcavos, o en forma de pajarita, y en las porciones más internas como triángulos. En los cortes sagitales, los cuernos anteriores y posteriores de los meniscos tienen forma de triángulo isósceles. El cuerno posterior del MM duplica en tamaño al cuerno anterior. Los cuernos del ML son de tamaño muy similar; por lo general, el posterior es algo más grande. Los cuernos posteriores de los meniscos nunca deben parecer más pequeños que el correspondiente cuerno anterior. Los cortes sagitales más periféricos permiten examinar el cuerpo de los meniscos, aunque no de forma óptima. En ambos lados, los meniscos aparecen en forma de bandas aplanadas. En el lado lateral, y en cortes más centrales, el ML adopta forma de «pajarita» debido a su menor radio de curvatura. Los cortes coroneales a nivel de la parte central de la rodilla proporcionan las mejores imágenes del cuerpo de los meniscos. Su forma es triangular y el tamaño del cuerpo meniscal externo es algo superior. La inserción capsular del MM queda incorporada al ligamento lateral interno o tibial. Puede interponerse un pequeño acúmulo de grasa entre el cuerpo del MM y la cápsula. En los cortes coroneales posteriores, los cuernos posteriores de los meniscos aparecen como bandas aplanadas. En la parte externa, el tendón poplíteo discurre hacia arriba y hacia la cara lateral en un ángulo de  $45^{\circ}$ . La sinovial se extiende por debajo y por encima del tendón a la altura de la hendidura capsular. Aparece en las secuencias T1 y de DP, coroneales y sagitales como una línea de intensidad de señal intermedia, y con alta intensidad de señal en las secuencias T2. En un plano más anterior, las imágenes coroneales muestran el cuerno anterior del ML como un elemento en forma de banda. El cuerno anterior del MM, respecto al del ML, es más pequeño y se dispone en un plano más anterior. El MM, el ML, el ligamento transverso y los ligamentos menisco-femorales muestran una baja intensidad de señal en todas las secuencias. El ligamento transverso une los cuernos anteriores de ambos meniscos, por detrás de la grasa de Hoffa y por delante de la cápsula articular. En los cortes sagitales es posible reconocer en el 22-38% de los casos una línea hiperintensa, en el lugar en que el ligamento transverso se une con el cuerno anterior del ML, ésta línea no debe catalogarse como una rotura del cuerno anterior del ML. De igual modo el ligamento menisco-femoral anterior cerca de su inserción

en el cuerno posterior del ML puede simular una rotura. Se debe evitar también la confusión con un fragmento dentro de una rotura en asa de cubo, localizado en la porción intercondílea. La vaina tendinosa del tendón del músculo poplíteo aparece como una zona vertical o levemente inclinada, con mayor intensidad de señal, que linda con el cuerno posterior del ML. El desconocimiento de estos datos puede provocar su confusión con una rotura vertical del cuerno posterior del ML o con una separación menisco-capsular. La RM no permite distinguir las zonas vascularizadas de las zonas avasculares. La hiperintensidad de señal visible entre el menisco y la cápsula, debida a la presencia de grasa y tejido conjuntivo vascularizado, no debe confundirse con la zona vascularizada del menisco. Esta zona vascularizada no muestra captación de contraste.

En los niños y jóvenes las porciones centrales meniscales están más vascularizadas que en los adultos. Por lo tanto, el aumento de la intensidad de señal en este grupo de edad no tiene el mismo significado que en los adultos.

### **2.2.2. Anatomía meniscal normal en gonartroscopia**

En el examen rutinario de la rodilla se rota el artroscopio desde la bolsa suprarrotuliana sobre el cóndilo femoral interno hacia el canal medial, inspeccionándose el fémur. Una membrana sinovial recubre el cóndilo femoral hasta el borde del cartílago articular. La pared opuesta del canal medial se extiende hasta el borde de la membrana sinovial. La inspección comienza en la parte más posterior del canal y, lentamente, se retira el artroscopio para permitir la visión completa del canal. En este punto se observa la unión menisco-sinovial ánteromedial. Al mover el artroscopio desde la bolsa suprarrotuliana hacia el canal medial se puede observar el repliegue de la plica medial que está presente en un 30% de las rodillas. Cuando esta plica es grande puede dificultar el movimiento del artroscopio hacia el compartimento medial si la rodilla no está completamente extendida. La mera presencia de la plica no implica una anomalía. Las plicas asintomáticas tienen un borde delgado y carecen de engrosamientos o inflamación.

El artroscopio se mueve del canal lateral hacia el compartimento medial con la rodilla flexionada 10-30°, con la tibia rotada externamente y aplicando un valgo sobre la rodilla. El MM tiene un pequeño volante en su borde libre. Visto desde un acceso ánteroexterno, el menisco se divide en tres tercios: anterior, cuerpo, y

cuerno posterior. La vía de abordaje ánterointerno se realiza tras la localización con una aguja espinal del borde superior del menisco, entonces se introduce una sonda de exploración y prosigue el examen de la rodilla. La sonda de exploración eleva un poco el menisco para comprobar su superficie inferior y el ligamento coronario que lo une con la tibia. Es necesario palpar bien el menisco para demostrar la existencia de desgarros parciales o reducidos. La unión del cuerno posterior a la tibia se comprueba introduciendo el artroscopio hacia el compartimento posterior. El ligamento transversal une las partes anteriores de los MM y ML.

Se puede acceder al compartimento medial a través de la escotadura intercondílea por encima o por debajo del ligamentum mucosum. Tan pronto como el artroscopio alcanza el borde más medial del ML, la rodilla se flexiona aplicándose sobre ella un varo (adoptando la postura del cuatro). Esta maniobra debe abrir el compartimento medial y permitir el paso del artroscopio sobre el cuerno anterior meniscal interno de manera suave sin tocar las superficies articulares. Como el ML es más circular que el interno, es muy frecuente que se visualice por entero. Se debe examinar con una sonda de exploración la superficie inferior del menisco y el hiato poplíteo. Con la rodilla en flexión completa, se transmite la carga al cuerno posterior. El cuerno anterior del ML se une a la tibia delante de la eminencia intercondílea y detrás del LCA con cuyas fibras se mezcla.

Se entra en el canal lateral si a partir del compartimento medial se supera con el artroscopio la parte lateral del ML mientras se aplica un varo a la rodilla. El ligamento fémorotibial se une al cóndilo lateral y es de una longitud y tensión variables. La unión menisco-sinovial superior se visualiza mejor desde el canal dirigiendo el artroscopio hacia abajo. Moviendo el artroscopio más profundamente en la rodilla se puede ver el tendón poplíteo y un defecto en la unión menisco-sinovial inferior conocida como el hiato poplíteo.

Una exploración artroscópica completa debe incluir la inspección de los compartimentos pósteromedial y pósterolateral. Con la rodilla flexionada 30° y utilizando la vía de acceso ánteroexterna, se coloca la punta del artroscopio entre el cóndilo femoral interno y los ligamentos cruzados y se avanza hasta ingresar al compartimento. La parte posterior del cóndilo femoral interno, el cuerno posterior del MM, la porción posterior del LCP y el repliegue de la membrana sinovial en su unión con el menisco se observan desde esta posición. Para ampliar el campo visual se

puede optar por cambiar el artroscopio de 30° por uno de 70°. De manera parecida, se usa una aguja espinal para ubicar el acceso anterointerno. La vía de acceso pósterointerna se ve desde la vía de acceso ánteroexterna avanzando el artroscopio hacia el cuerno posterior del ML mientras se aplica un varo sobre la rodilla. Si la visión se dirige hacia arriba mientras el artroscopio se mueve desde el ML hacia el cóndilo externo se observa la parte inferior del origen del LCA. Al avanzar con el artroscopio pasado el borde del menisco se entra en el compartimento pósterolateral. Se puede ver el repliegue sinovial, pero no así el tendón poplíteo que normalmente no se puede observar a través de este acceso. La anatomía de la parte pósterolateral de la rodilla es compleja. Justo debajo del tejido capsular de la articulación y del borde del ML el tendón se divide en dos fascículos de igual tamaño. Uno de los fascículos se dirige desde el vientre muscular y se inserta directamente en la parte más proximal y posterior de la cabeza del peroné. Durante la flexión, el ligamento menisco-femoral empuja el cuerno posterior del ML hacia delante. Esta estructura se extiende desde el cuerno posterior del ML hasta la parte lateral del cóndilo femoral interno.

### **2.3. Diagnóstico basado en imágenes de RM y artroscopia de las meniscopatías**

#### **2.3.1. Diagnóstico basado en imágenes de RM de las meniscopatías**

El impacto más importante de la RM musculoesquelética se ha producido sobre la evaluación de la rodilla. En 1985, Reicher y colaboradores abrieron un futuro brillante para la RM de rodilla con su primera descripción de la RM usada para la detección del desgarramiento meniscal y otras alteraciones de la rodilla(20). El estudio es muy preciso y tiene un alto valor predictivo negativo (VPN). Se han descrito los factores que condicionan errores diagnósticos en las RM, particularmente en las lesiones del cuerno posterior del ML, el cual es más susceptible de errores debido a factores anatómicos, como la presencia de la bursa del tendón poplíteo; a factores técnicos, como los artefactos producidos por las pulsaciones de la arteria poplítea y el campo magnético. Además, la fibrosis posterior a intervenciones quirúrgicas también dificulta la interpretación.(21)



La RM es una modalidad probada, de alta precisión para la detección de lesiones de menisco, con correlación artroscópica muy satisfactoria. El significado del aumento de intensidad de señal en el interior de los meniscos ha sido analizado en diferentes estudios mediante la correlación de la RM con los hallazgos histopatológicos, encontrándose una amplia correlación. La clasificación de los aumentos de la intensidad de señal en los meniscos está basada en las secuencias potenciadas en T1 y DP (véase Anexo 2)(22).

Si los signos radiológicos citados anteriormente en RM son observados en dos o más proyecciones (dos imágenes coronales, dos imágenes sagitales, o una imagen coronal y otra imagen sagital), entonces el valor predictivo positivo (VPP) para una rotura es de 94% en el MM y el 96% en el ML, y estos hallazgos deben ser reportados como una rotura meniscal. Si dichos signos radiológicos están presentes en una sola imagen, entonces el VPP para una rotura es de 43% en el MM y el 18% en el ML y el hallazgo es mejor reportado como una posible rotura. Pequeñas roturas radiales, roturas horizontales del cuerpo y roturas en asa de cubo pueden ser difíciles de detectar con fiabilidad en las imágenes sagitales gracias al volumen parcial; estas roturas pueden estar mejor representados en las imágenes coronales. Además, las imágenes axiales pueden ser útiles para detección de pequeños roturas radiales, roturas desplazadas y roturas periféricas del cuerno posterior del ML. Las referencias anatómicas de un desgarró intervienen de sobremanera en la decisión de tratar o no la rotura y de la clase de tratamiento que se le ofrece al paciente. Las roturas meniscales son más frecuentes en el cuerno posterior del menisco, en particular favoreciendo al MM más constreñido. Sin embargo, en los pacientes más jóvenes con una lesión aguda, las roturas del ML son las más frecuentes. Las roturas aisladas en el cuerno anterior no son comunes, representan el 2% y el 16% de las roturas en el MM y ML, respectivamente. En presencia de rupturas del LCA, hay un aumento de la prevalencia de las roturas periféricas y una disminución de la sensibilidad para la detección de roturas del ML en la RM (69% sensibilidad, en comparación con la sensibilidad del 94% en pacientes sin rupturas del LCA). Por lo tanto, especial atención debe ser dirigida en esta localización, donde una rotura sutil periférica puede estar presente. Las roturas en asa de cubo son más frecuentes en el MM que en el ML, y se presentan con los siguientes hallazgos en el estudio de RM: a) signo del ligamento cruzado posterior duplicado,



en el que el fragmento meniscal desplazado medialmente aparece en los cortes sagitales por debajo del LCP como una banda hipointensa paralela a éste; b) signo del menisco inclinado, se produce porque el fragmento aparece inmediatamente por detrás del cuerno anterior meniscal resultando un engrosamiento aparente de éste; y c) identificación de un fragmento en el espacio intercondíleo. En el menisco pueden aparecer áreas globulares y lineales hiperintensas por efecto de una degeneración mucinosa o incluso como signo de rotura meniscal. Con la edad, la degeneración meniscal conlleva la aparición de áreas mal definidas de señal intermedia o alta dentro del menisco, que no deben confundirse con roturas. Los desgarros y degeneraciones muestran una señal elevada, en relación con el líquido sinovial impregnado. Conforme el líquido sinovial se difunde intrameniscalmente, las zonas de degeneración y rotura entre las capas superficiales y limítrofes incrementan la densidad local de espines. Esta interacción del líquido sinovial con grandes macromoléculas en el menisco provoca que los protones tengan una tasa de rotación diferente y disminuye los valores de T1 y T2. Esta es la interpretación a la sensibilidad que muestran en las ponderaciones en T1 y en DP para revelar las degeneraciones y los desgarros meniscales. Los desgarros degenerativos también conllevan a incrementos locales de los grados de libertad de las moléculas de agua atrapadas, aumentando los tiempos T2 y facilitando la detección de intensidades elevadas en las secuencias de eco espín. Por lo tanto el incremento de intensidad de señal observado en degeneraciones y desgarros se visualiza mejor en secuencias T1 de eco espín, DP o GRE. Con secuencias de GRE en T2, el derrame articular, los desgarros meniscales y las degeneraciones se muestran hiperintensas por ser muy sensibles, caso contrario ocurre con las imágenes ponderadas en T2 donde puede disminuir la intensidad de señal. El informe de RM debe incluir la ubicación, plano, forma, si es completa o no, y la longitud aproximada de cada desgarró. El sistema más sencillo para indicar la ubicación de los desgarros meniscales es dividir la circunferencia del menisco en tercios, configurando el cuerno anterior, cuerpo y cuerno posterior. La anchura del menisco se fracciona también en tercios, el tercio externo o periférico concierne al área vascularizada roja, mientras que los dos tercios internos incluyendo al borde libre, a la zona blanca.

En la mayoría de las ocasiones es posible realizar con la RM un diagnóstico inequívoco de menisco discoidal, a menudo estos son hasta 2 mm más altos que los meniscos normales.

Los quistes y gangliones meniscales muestran en la RM una intensidad de señal de líquido. En el caso del quiste parameniscal se observa a menudo un pedículo que lo une al menisco. Los gangliones meniscales no se encuentran en comunicación con la cavidad articular.

### **2.3.2. Diagnóstico basado en artroscopia de las meniscopatías**

La lesión del MM o de la unión menisco-sinovial se trata mediante la resección o reparación artroscópica. Se pueden encontrar plicas mediales patológicas durante el examen del canal medial. Aunque una plica puede ser sintomática por múltiples razones, la mayoría de las veces una lesión discreta es la que inicia el dolor sobre la cara medial. Además, la elasticidad de la plica disminuye con la edad, cambiando la relación con el cóndilo femoral. Un área localizada de condromalacia en el sitio de la fricción puede ser la causa del dolor.

Los desgarros meniscales se clasifican en traumáticos y degenerativos. Los desgarros traumáticos se clasifican según su localización, orientación y apariencia. La clasificación basada en la localización describe la relación del desgarró con su aporte vascular y es indicativa de su potencial de curación. Los desgarros de los tercios interior y medio se ven con el artroscopio en el compartimento medial. Los desgarros del menisco periférico requieren del uso de una sonda de exploración o bien su visualización desde el compartimento pósteromedial. En el cuerpo meniscal, se puede confundir un desgarró meniscal periférico con la rotura de las fibras oblicuas del ligamento lateral interno. La longitud del desgarró, su patrón y los términos descriptivos (como longitudinal, radial, en asa de cubo, horizontal o colgajo) deben documentarse. Jager y Wirth clasificaron a las roturas meniscales (véase Anexo 3)(22).

Las lesiones de grado II permanecen inalteradas en la mayoría de las ocasiones y sólo raramente terminan en roturas o desaparecen. El daño de la superficie articular por mecanismos inflamatorios se produce por tres mecanismos diferentes: a) artrosis, b) fractura condral u osteocondral, y c) osteocondritis disecante. El mismo método utilizado para la descripción de las lesiones del MM se aplica para las

lesiones del ML. En general, los desgarros del ML son menos frecuentes, más pequeños y más fácilmente reductibles.

La visualización de la inserción meniscal posterior es especialmente importante para el diagnóstico de los desgarros del MM ya que ocurre con frecuencia en la unión menisco-sinovial. Esto ocurre especialmente asociado a un desgarró del LCA, donde es frecuente una lesión concomitante. Una vez que se ingresa en el compartimento posterior, se dirige el artroscopio inferiormente y se podrá visualizar el desgarró.

Las roturas verticales periféricas pueden suturarse debido a que esta zona meniscal se encuentra vascularizada (zona roja), mientras que este tratamiento resulta menos prometedor en las roturas de la zona interna avascular (zona blanca).

Los meniscos discoidales son variantes en las que durante la vida fetal la porción central del disco meniscal no ha sufrido regresión o ha sido incompleta. Deben diferenciarse las formas completas e incompletas, así como la rara forma en anillo. La prevalencia alcanza el 3% en el ML y el 0,1 - 0,3% en el MM. Los meniscos discoidales son susceptibles a la degeneración precoz y a la rotura.

Los quistes parameniscasles son colecciones líquidas cercanas a la interfase menisco-capsular más frecuentes en la cara lateral que en la medial, a menudo se asocian a roturas meniscasles horizontales o complejas, mientras que en el caso de los gangliones los meniscos no demuestran lesión alguna. A menudo los quistes meniscasles mediales son más grandes que los laterales, y debido a la unión del menisco con el ligamento colateral interno, son excéntricos y no se localizan a la altura de la rotura sobre la que asientan. Los quistes meniscasles tienen una elevada incidencia de recidivas tras su resección.

#### **2.4. Utilidad de la RM para el estudio de las meniscopatías**

Durante mucho tiempo, se consideró en forma demasiado optimista el valor de la información obtenida mediante la exploración clínica, como ya ha sido demostrado por estudios controlados recientes. Esto tiene validez, sobretodo, en el diagnóstico de lesiones meniscasles. Desde hace tiempo, la RM ha demostrado ser un método seguro y adecuado para el estudio de las articulaciones, especialmente de la rodilla. Actualmente, la RM de la rodilla, junto con la del cerebro y de la columna vertebral, son las indicaciones de RM utilizadas con mayor frecuencia. Muchas veces es una

ayuda diagnóstica para confirmar o descartar la indicación de una artroscopia. El uso racional de la RM debería favorecer a disminuir el número de artroscopias diagnósticas innecesarias, y simultáneamente a preparar el camino de una artroscopia orientada terapéuticamente.

El diagnóstico preciso y oportuno de un desgarró meniscal es fundamental para reducir la morbilidad y para la planificación del tratamiento. Está bien establecido que el daño meniscal predispone al cartílago articular adyacente a incrementar su tensión axial y estrés, resultando en osteoartritis degenerativa temprana. La prevalencia de las roturas asintomáticas que normalmente son roturas horizontales, aumenta con la edad.(23)

La incorporación de la información clínica y la exclusión de una causa alternativa pueden permitir un diagnóstico seguro de una rotura del menisco sintomática. Desde su introducción en la práctica clínica en la década de 1980, la RM se ha convertido en la técnica de imagen no invasiva preferida para evaluar los trastornos internos de rodilla complementaria a la exploración física permitiendo la selección de pacientes para procedimientos artroscópicos(24). A partir de 1980 Kean y cols., empezaron a usar la RM para diagnóstico de lesiones de rodilla, concluyendo que ésta es una herramienta muy útil con exactitud para lesiones meniscales de más del 93%(25). Con la artroscopia considerado el estándar de referencia, la RM demuestra alta sensibilidad (93% para el MM y el 79% para el ML) y especificidad (88% para el MM y el 96% para el ML) para la detección de roturas meniscales(26). Sin embargo, a pesar de los avances en la formación de imágenes, las imágenes de RM siguen teniendo limitaciones inherentes, en particular para la detección de pequeños desgarró del cuerno posterior y roturas que implican menos de un tercio del ML. Además, una tasa alta de falsos positivos se ha informado de fisuras longitudinales del cuerno posterior del MM, posiblemente secundaria a la visualización incompleta de la periferia lejana del MM en la artroscopia o por la curación espontánea.(27)

En otro estudio, en 1997, Reinhard Weinstabl y cols., evaluaron el uso de la RM en el cual mostró una sensibilidad: 96%, especificidad: 90%; exactitud diagnóstica: 96%; VPP: 93%; VPN: 98% para la detección de lesión en ambos meniscos(28).

La precisión del diagnóstico clínico de ruptura meniscal es de alrededor del 35 al 70%, comparado con 88 al 90% del diagnóstico por RM. Para lesiones de cartílago

articular, la sensibilidad y precisión de la RM es baja. Las alteraciones mixoides grado 1 y 2 dan falsos positivos, y además se presentan sensibilidades para el MM de 93.3% y 88.4% para el ML que fluctúan hasta una sensibilidad de 66% y especificidad de 60% para este menisco que son cifras reportadas en la literatura(29).

En el año 2002, Brooks et al., estudiaron prospectivamente 238 pacientes y correlacionaron los diagnósticos clínicos preoperatorios, reportes de RM y diagnósticos artroscópicos, e indicaron una exactitud entre el diagnóstico clínico preoperatorio y los hallazgos artroscópicos aproximadamente de 79%, en comparación con una exactitud diagnóstica de 77% entre el reporte de la RM y la artroscopia, considerando los autores que el diagnóstico clínico tiene mayor validez(30).

En un metaanálisis del año 2003, Oei et al., estudió 29 artículos que comparaban los resultados de la RM con los hallazgos de la artroscopia de rodilla, los autores reportaron una sensibilidad acumulada ponderada y una especificidad para el MM de 93,3 y 88,4%, para el ML de 79,3 y 95,7%. No obstante, suelen existir discrepancias entre el informe imagenológico y el estudio artroscópico(31).

En otro estudio (2007), Crawford y col. compararon la RM con la artroscopia y encontraron 85% de eficacia diagnóstica además indicaron que la RM tiene un desempeño diagnóstico que además de justificar su uso preoperatorio, disminuye la cantidad de artroscopias negativas efectuadas(9).

Las discrepancias que aparecen entre la RM y los hallazgos artroscópicos pueden ser debido a una mala interpretación de imágenes o a una técnica artroscópica inadecuada, el desempeño diagnóstico de la RM varía ampliamente en la literatura en relación con el teslaje del resonador, la interpretación por radiólogos, diferencias entre centros de atención. En la literatura se conoce la baja sensibilidad de la RM para el diagnóstico de desgarros en el ML y en algunos estudios se han reportado que los desgarros longitudinales y periféricos del cuerno posterior son los que frecuentemente fallan en el diagnóstico. En el estudio de Valle et al las roturas del ML tuvieron una sensibilidad de 66,6% y una especificidad de 60% cifras similares a las reportadas por la literatura.(32)

Las causas de hallazgos falsos positivos con el estudio de RM son: a) compresiones del borde libre meniscal, b) fenómeno de vacío, c) fenómeno de ángulo mágico en ML, d) variantes anatómicas. Mientras que en el ML son más frecuentes los hallazgos falsos negativos, en el MM son igual de frecuentes los hallazgos falsos negativos y positivos.(33)

| <b>ESTUDIOS DE VALIDACIÓN DE RM PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS MENISCOPATÍAS</b> |          |              |              |                |                |               |
|--|----------|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------|
| <b>Estudio</b>   | <b>M</b> | <b>S (%)</b> | <b>E (%)</b> | <b>VPP (%)</b> | <b>VPN (%)</b> | <b>Ex (%)</b> |
| Nilton O. et al. (2015)(34)  | MM       | 75           | 62,5         |                |                | 69,44         |
|  | ML       | 47,82        | 93,87        |                |                | 79,16         |
| Gimhavanekar S. et al. (2016)(35)  | MM       | 100          | 96           | 96             | 100            |               |
|  | ML       | 100          | 100          | 100            | 100            |               |
| Ganesan P. et al. (2016)(36)   | MM       | 86           | 82           | 86             | 82             | 84            |
|  | ML       | 82           | 79           | 67             | 90             | 80            |
| Dzoleva-Tolevska R. et al. (2016)(37)  | MM       | 79,5         | 38,1         | 69,6           | 69,2           | 68,5          |
|  | ML       | 40           | 92,7         | 60             | 85,5           | 82,6          |
| Chagas-Neto F. et al. (2016)(38)   | MM       | 83           | 71           |                |                | 79            |
|  | ML       | 54           | 92           |                |                | 79            |
| Qays A. et al. (2016)(35)  | MM       | 94,1         | 84,6         | 88,8           | 91,6           | 90            |
|  | ML       | 71,4         | 95,6         | 83,3           | 91,6           | 90            |
| Husham A. et al. (2016)(39)  | MM       | 89           | 75           | 86             | 79             | 84            |
|  | ML       | 89           | 92           | 60             | 98             | 92            |
| Gimhavanekar S. et al. (2016)(35)  | MM       | 100          | 96           | 96             | 100            |               |
|  | ML       | 100          | 100          | 100            | 100            |               |
| Ganesan P. et al. (2016)(40)   | MM       | 86           | 82           | 86             | 82             | 84            |
|  | ML       | 82           | 79           | 67             | 90             | 80            |
| Zeynep T. et al. (2016)(41)  | MM       | 91,5         | 61,5         | 89,6           | 66,7           |               |
|  | ML       | 84,4         | 82,1         | 84,4           | 82,1           |               |
| Samal N. et al. (2016)(40)   | MM       | 77,78        | 100          | 100            | 88,89          | 92            |
|  | ML       | 50           | 100          | 100            | 95,83          | 96            |

|   |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|
| Schnaiter J. et al. (2017)(42)  | MM | 97 | 88 | 94 | 94 | 94 |
|   | ML | 77 | 99 | 98 | 89 | 91 |
| M: Meniscos; MM: Menisco medial; ML: Menisco lateral; S: Sensibilidad; E: Especificidad; VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo; Ex: Exactitud. |    |    |    |    |    |    |

## 2.5. Artroscopia de rodilla en el diagnóstico de las meniscopatías

Aunque la artroscopia brinda una visualización directa de las lesiones y realiza un diagnóstico más certero, no se la utiliza solamente como método diagnóstico sino se hace una selección oportuna en base al cuadro clínico a cargo del especialista, para referir al paciente un estudio de RM tomando en consideración que podría hacerse uso de la artroscopia para confirmar el diagnóstico y a la vez ser terapéutico ayudando preoperatoriamente a planificar el tipo de tratamiento necesario en el procedimiento de acuerdo a las características de las estructuras comprometidas además de lo expuesto elimina los riesgos que conlleva todo acto quirúrgico por mínimamente invasivo que sea según la literatura la artroscopia presenta complicaciones en 8,3%, considerando también que es más costosa.

La artroscopia de rodilla ha ganado éxito a lo largos de los años con las suturas meniscales, resecciones parciales y meniscectomías. Desde el año 2002 nadie se plantea operar un menisco mediante amplias incisiones en la rodilla como se hacía antiguamente. Las lesiones ligamentarias en especial la lesión del LCA es la más frecuente, en EEUU se hacen más de 100.000 reconstrucciones al año. Las lesiones del cartílago articular en especial la condromalacia fémororotuliana, que es la más frecuente en este tipo de lesiones cartilaginosas, es un término anatomopatológico que representa la lesión focal del cartílago articular por daño en el cartílago que cubre la cara posterior de la rótula y el surco femoral, el término condromalacia debe utilizarse para describir la lesión del cartílago articular de la rótula-y fémur observado mediante artroscopia, artrotomía o sospechado por la clínica cuando existe una clara crepitación fémororotuliana durante la extensión activa de la rodilla.

La artroscopia precisa por parte del traumatólogo un largo período de aprendizaje para obtener buenos resultados, no exenta de riesgos, es una técnica que el



especialista evaluará con precisión para obtener un buen pronóstico a corto, medio y a largo plazo. (33)



---

## CAPÍTULO III

### 3.1. HIPÓTESIS

El estudio de RM tiene mayor validez diagnóstica que la artroscopia para detectar meniscompatías, en los pacientes tratados en el servicio de traumatología del Hospital del IESS “José Carrasco Arteaga” durante el periodo comprendido entre abril 2016 y marzo 2017.

### 3.2. OBJETIVOS

#### 3.2.1. Objetivo general

Determinar la validez del estudio de RM para el diagnóstico de las meniscompatías en comparación con la artroscopia, en los pacientes tratados en el servicio de traumatología del Hospital del IESS “José Carrasco Arteaga” de Cuenca, durante el periodo comprendido entre abril 2016 y marzo 2017.

#### 3.2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar al grupo de estudio por edad, sexo, ocupación.
- Definir las características de las meniscompatías según la RM y la artroscopia.
- Demostrar la validez del estudio de RM para el diagnóstico de meniscompatía en comparación con la artroscopia.

---

## CAPÍTULO IV

### 4. METODOLOGÍA

#### 4.1. Diseño

Estudio de validación de una prueba diagnóstica, por medio del cual se evaluaron a los pacientes con diagnóstico clínico de meniscopatía, tratados en el servicio de traumatología del mencionado hospital, durante el periodo comprendido entre abril 2016 y marzo 2017, donde los hallazgos de la RM fueron contrastados con la exploración artroscópica posterior.

La exploración mediante RM se realizó por medio de cortes axiales, reconstrucciones sagitales y coronales, en las secuencias T1, T2, de densidad de protones con supresión grasa y STIR, en un equipo de RM marca SIEMENS Magnetom Symphony, de 1,5 Teslas, FOV (campo de visión): 180-270, resolución en base de 256, y mediante bovina de rodilla, cuyo informe fue reportado por los médicos radiólogos del Hospital José Carrasco Arteaga en el sistema AS-400 del IESS. Los procedimientos artroscópicos fueron ejecutados por los médicos traumatólogos de la citada casa de salud, cuyos hallazgos quirúrgicos constan en el sistema AS-400 del IESS.

Los resultados de la artroscopia constituyeron el estándar de comparación de los hallazgos de la RM. En las lesiones meniscales se calcularon los indicadores de la eficacia diagnóstica de las RM: sensibilidad, especificidad, valores predictivos y poder diagnóstico total. Se estimó como un resultado verdadero-positivo cuando hubo el reporte de meniscopatía en la RM preoperatoria, confirmada posteriormente en el informe postoperatorio de la artroscopia. Cuando no se reportó meniscopatía en la RM ni en la artroscopia se valoró como un resultado verdadero-negativo. Se fundamentó un resultado falso-positivo cuando la RM reportó meniscopatía, que no fue confirmada por el informe de la artroscopia. Un resultado fue considerado como falso-negativo cuando la RM no reportó meniscopatía, a pesar de que en el informe artroscópico se confirmó dicha lesión. La exactitud se expresa como el porcentaje de diagnósticos de meniscopatía realizados correctamente con la RM en comparación con la prueba de oro, la artroscopia. Se estableció la asociación de las lesiones meniscales con el sexo, la edad, la ocupación y la localización de la lesión.

#### 4.2. Área de estudio

El estudio se realizó en el Hospital “José Carrasco Arteaga”, ubicado en el cantón Cuenca de la provincia del Azuay, institución perteneciente al IESS, fundado en el año 1928, siendo de tercer nivel.

#### 4.3. Población de estudio

En total 158 pacientes que acudieron al servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo comprendido entre abril 2016 y marzo 2017, incluyendo a 107 hombres y 51 mujeres con un rango de edad entre los 16 y 86 años, quienes fueron sometidos a artroscopia por presentar meniscopatía corroborada en el estudio de RM previo al procedimiento quirúrgico.

#### 4.4. Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico clínico de meniscopatía, en quienes se haya realizado estudio de RM preoperatoria y artroscopia subsecuentemente.

#### 4.5. Criterios de exclusión

Estudios incompletos.

#### 4.6. Muestra

Según la casuística del servicio de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga, en el año 2014 fueron valorados 205 pacientes con el diagnóstico clínico de gonalgia, y de este grupo 111 pacientes se diagnosticaron y trataron por meniscopatía a través de la artroscopia.

|       |   | Artroscopía |    | Total |
|-------|---|-------------|----|-------|
|       |   | +           | -  |       |
| RM    | + | 108         | 4  | 112   |
|       | - | 3           | 90 | 93    |
| Total |   | 111         | 94 | 205   |

Análisis epidemiológico de datos tabulados EPIDAT

Archivo Edición Métodos Utilidades Ayuda

[ 10] Pruebas diagnósticas simples

Nivel de confianza: 95,0%

| Prueba diagnóstica | Prueba de referencia |       | Total |
|--------------------|----------------------|-------|-------|
|                    | Enfermos             | Sanos |       |
| Positivo           | 108                  | 4     | 112   |
| Negativo           | 3                    | 90    | 93    |
| Total              | 111                  | 94    | 205   |

|                        | Valor | IC (95%) |        |
|------------------------|-------|----------|--------|
| Sensibilidad (%)       | 97,30 | 93,83    | 100,00 |
| Especificidad (%)      | 95,74 | 91,13    | 100,00 |
| Índice de validez (%)  | 96,59 | 93,86    | 99,32  |
| Valor predictivo + (%) | 96,43 | 92,55    | 100,00 |
| Valor predictivo - (%) | 96,77 | 92,65    | 100,00 |
| Prevalencia (%)        | 54,15 | 47,08    | 61,21  |

Archivo Sin nombre.rtf

Análisis epidemiológico de datos tabulados EPIDAT

Archivo Edición Métodos Utilidades Ayuda

[ 11] Tamaños de muestra y precisión para pruebas diagnósticas

Sensibilidad: 97,300%

Especificidad: 95,740%

Razón no enfermos/enfermos: 0,850

Nivel de confianza: 95,0%

| Precisión (%) | Enfermos | Sanos | Total |
|---------------|----------|-------|-------|
| 5,000         | 75       | 63    | 138   |

N = 138

Finalmente, se aumenta a la muestra calculada el 10% por probables pérdidas que pudieran ocurrir durante el desarrollo del estudio, con lo cual n = 152.

---

#### **4.7. Definición y operacionalización de las variables (véase Anexo 4)**

#### **4.8. Instrumento**

Se elaboró un formulario de recolección de datos en Word 2013 (véase Anexo 5), el mismo que contiene la identificación del paciente (incluyendo sexo, edad y ocupación), y los hallazgos reportados en el estudio de RM preoperatorio (según clasificación de Reicher) y de la artroscopia (en base a clasificación morfológica de las meniscopatías).

#### **4.9. Análisis estadístico**

Este estudio se realizó en el Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo abril 2016 a marzo 2017. Ciento cincuenta y ocho pacientes fueron atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia de dicha casa de salud, quienes cumplieron los criterios de inclusión (107 hombres y 51 mujeres), con edad entre 16 – 86 años. El autor se encargó de la tabulación de los 158 formularios (un formulario por cada paciente).

Los datos se expresaron como números y proporciones para las variables categóricas. La variable continua se categorizó para su posterior análisis. Se realizó la prueba chi-cuadrado para establecer las diferencias entre las variables categóricas. Para las variables diagnósticas se estimaron los intervalos de confianza con un 95%. Se consideró un valor de  $p$  menor a 0,05 para que sea estadísticamente significativo. Se utilizó software libre: SPSS 22, EPIDAT 3.1, para el manejo de datos estadísticos y asociación de variables; y para la tabulación y presentación de datos los programas Excel, Power Point y Word 2013.

#### **4.10. Consideraciones éticas**

Al tratarse de un estudio de validación de una prueba diagnóstica, se solicitaron los permisos respectivos a las autoridades del Hospital José Carrasco Arteaga, con el compromiso de devolver los resultados de la sistematización de la información al hospital citado, manteniendo en todo momento el carácter de confidencialidad en la información de las historias clínicas registradas en el software AS-400 del IESS.

---

## CAPÍTULO V

### 5. RESULTADOS (véase Anexo 6)

Un total de 158 pacientes se incluyeron en el estudio, 107 hombres (67,7%) y 51 mujeres (32,3%), con edades entre los 16 y 86 años y un promedio de 42 años, el mayor número de pacientes se encontraba entre los 18 y 39 años (50 %), seguidos del grupo de 40 a 65 años (35,4 %), en quienes se diagnosticaron artroscópicamente lesiones meniscales degenerativas con desgarró 62 (39,2%) y sin ruptura 96 (60,8%). Entre las lesiones con desgarró, 47 afectaron al sexo masculino y 15 al femenino, 31 a la rodilla derecha y 31 a la izquierda, 43 (27,2%) comprometieron al MM y 19 (12%) al ML; y entre las lesiones sin desgarró, 31 (19,6%) comprometieron al MM, 24 (15,2%) al ML y 41 (26%) a ambos. La RM mostró 56 (35,4%) lesiones meniscales degenerativas con ruptura, 41 (66,1%) comprometieron al MM, y 21 (33,9%) al ML. La RM evidenció 102 (64,6%) lesiones meniscales degenerativas sin ruptura, 31 (19,6%) comprometieron al MM, 22 (13,9%) al ML y 49 (31%) a ambos.

La mayoría de los casos (47,3%) de ruptura afectaron al cuerno posterior del MM. Los casos de degeneración intrasustancia sin ruptura afectaron mayormente (28,4%) al cuerno posterior del MM.

El desgarró meniscal se relacionó con el segmento meniscal lesionado ( $p < 0,05$ ). No existieron asociaciones estadísticas entre las relaciones intervariables restantes. La RM detectó 59 de los 62 casos de ruptura meniscal; hubieron 3 falsos negativos, en los cuales se encontraron lesiones asociadas al MM, en relación con afectación del cuerno posterior; en cuanto al MM la RM detectó 40 de los 43 casos de ruptura; los 3 falsos negativos fueron catalogados por la RM como degeneración intrasustancia; se evidenciaron 3 falsos positivos, en los cuales la lesión se localizó en el cuerno posterior. La RM detectó 84 de los 96 casos de degeneración meniscal sin desgarró; hubieron 12 falsos positivos, en los cuales se observaron 5 lesiones asociadas al MM (4 del cuerno posterior y 1 del cuerno anterior), 4 lesiones relacionadas con el cuerno posterior del ML, y 3 asociadas con el cuerpo de ambos meniscos; los 12 falsos positivos fueron catalogados por la RM como degeneración intrasustancia con desgarró.

Los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos y poder diagnóstico total se muestran en el anexo respectivo.

De 74 meniscopatías mediales, se diagnosticaron 66 por RM, presentando una sensibilidad del 93,02%, especificidad 83,87%, VPP 88,89%, VPN 89,66% y efectividad 89,19%. De 43 meniscopatías laterales, se diagnosticó por RM en 39 enfermos, obteniendo para la RM, una sensibilidad del 100%, especificidad del 83,33%, VPP 82,61%, VPN 100% y efectividad del 90,7%.

---

## CAPÍTULO VI

### 6. DISCUSIÓN

Varios autores concuerdan en sus resultados con que la presencia de meniscopatías predomina en los adultos jóvenes y activos, y las degenerativas aparecen al pasar los años, por ello la edad se convierte en factor de riesgo para el desencadenamiento de lesiones degenerativas, sobre todo en el cartílago articular y los meniscos. (43)

Las lesiones del MM fueron las de mayor prevalencia porque como se narra en la bibliografía es el que más se lesiona producto de su anatomía, se considera que se lesiona en proporción 2-1 con respecto al ML.(25)

La artroscopia confirma los diagnósticos planteados por RM. Algunos autores registran cifras de 67,7 y 98,5 % de índice de sensibilidad para el diagnóstico de lesiones de ML y MM mediante RM.(26,44,45)

Recalcamos en este estudio estos datos importantes:

La elevada sensibilidad de la RM para lesiones de los MM y ML, sobretodo del ML en este trabajo, de forma que no se quedarían sin diagnosticar las meniscopatías laterales.

Kelly et al destacan una exactitud diagnóstica de la RM de un 90% y estudian la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de la RM para lesiones de ML, MM, siendo los datos del presente estudio semejantes a los encontrados en el mencionado trabajo. Similares resultados obtuvieron Mink et al (46), donde la exactitud global de la RM fue del 93%. Mandelbaum et al (9) obtienen en sus series una elevada sensibilidad y baja especificidad de la RM para el MM y una baja sensibilidad y elevada especificidad para el ML, llegando a la mismas conclusiones y obteniendo resultados muy semejantes a los especificados en este trabajo. En cambio, Jackson et al<sup>5</sup> encuentran una sensibilidad y especificidad muy semejantes para el ML.

Cabestany et al (47) hacen una publicación en 1995 en los Cuadernos de Artroscopia de la Asociación Española de Artroscopia y, entre otros muchos datos, obtienen una correlación RM-artroscopia de sólo un 37% y defienden la idea de que la RM estaría indicada sólo cuando existe una duda clínica en pacientes con demasiado riesgo para la artroscopia, y confían plenamente en la exploración física



(correlación clínica-artroscopia de 88%) y en la artroscopia como medio diagnóstico y terapéutico.

Otros autores en cambio como Rangger y Spiers (2) llegan a la conclusión de que realizando la RM se ahorra aproximadamente un 30% de intervenciones artroscópicas. Polly et al (48) obtienen una precisión de un 98% para el MM, 90% para el ML en la RM. Otros trabajos, consideran a la RM un estudio rentable a realizar previo a la cirugía artroscópica dada su elevada efectividad. (49)

Los hallazgos del presente trabajo con respecto a la sensibilidad y especificidad de las RM para las rupturas meniscales, concuerdan con lo hallado por De Smet y col. (13), los cuales encontraron una sensibilidad y especificidad adecuadas para la detección de la ruptura del ML y MM. En el presente estudio la sensibilidad para la detección de ruptura del ML fue de 100%, mientras que para la lesión del MM fue de 93,02%. Los falsos negativos para la ruptura del ML se localizaron mayormente en el cuerno posterior mediante artroscopia, lo cual se corresponde con un estudio reciente que concluye que uno de los factores que lleva a la no detección de una ruptura del ML es su ubicación en el cuerno posterior (20). La especificidad para la ruptura del ML fue de 83,33% y para el MM de 83,87%. Existen varios trabajos donde sus resultados indican que el ML, específicamente el cuerno posterior, es más susceptible a errores diagnósticos, que llevan a resultados falsos positivos (16). Aunque la artroscopia es considerada el estándar de comparación, algunas rupturas ubicadas en el cuerno posterior pudieran no ser vistas en el estudio artroscópico, debido a su abordaje anterior y la incapacidad de visualizar directamente toda la superficie meniscal, es decir, hay que considerar los posibles falsos negativos por artroscopia (22, 23). De cualquier manera se continúa buscando mejorar la sensibilidad y especificidad de la RM y en este sentido, el uso de un campo magnético mayor, de 3,0 Teslas, y de secuencias más específicas, mejoran la sensibilidad para la detección de las meniscopatías.(24)

---

## CAPÍTULO VII

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Puede concluirse que las meniscopatías fueron más frecuentes en hombres, en edades comprendidas entre 18 y 39 años y con mayor incidencia en la rodilla derecha. La lesión más frecuente fue la del MM. La RM tuvo una alta sensibilidad y especificidad, un invaluable método para el diagnóstico de las meniscopatías. La artroscopia sirvió para corroborar el diagnóstico por RM. (50)

Consideramos que la RM es una prueba de imagen a utilizar ante toda sospecha de patología meniscal. La RM es de gran precisión en el diagnóstico de las roturas de menisco. Es la herramienta de detección más adecuada para la artroscopia terapéutica. Un área de investigación futura es el uso de secuencias de RM específicas para identificar los problemas en cada uno de los componentes tisulares de la rodilla (ligamentos, meniscos, tendones, la superficie articular y el hueso), que optimicen el tiempo de duración del estudio y con costos aceptables. Desde el presente estudio, es evidente que los resultados de rendimiento de diagnóstico de la RM difieren para el MM y el ML, aunque todos están por encima de 85% de precisión.

La investigación realizada corrobora que la RM es la técnica no invasiva más útil para el diagnóstico de meniscopatías, con una alta sensibilidad y especificidad. Las rupturas meniscales afectaron más al MM y a los cuernos posteriores ponderadamente.

---

## CAPÍTULO VIII

### 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Friemert B, Oberländer Y, Schwarz W, Häberle HJ, Bähren W, Gerngross H, et al. Diagnosis of chondral lesions of the knee joint: can MRI replace arthroscopy? A prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. enero de 2004;12(1):58–64.
2. Díaz P, A E, Arango García G, Jiménez Paneque R, Hoyos A, A Z. Las lesiones intraarticulares de la rodilla evaluadas por artroscopia, su relación con la clínica y la imagenología. *Rev Cuba Ortop Traumatol [Internet]*. diciembre de 2007 [citado el 21 de marzo de 2018];21(2):0–0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-215X2007000200002&lng=es&nrm=iso&tng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-215X2007000200002&lng=es&nrm=iso&tng=es)
3. Bhattacharyya T, Gale D, Dewire P, Totterman S, Gale ME, McLaughlin S, et al. The clinical importance of meniscal tears demonstrated by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. enero de 2003;85-A(1):4–9.
4. Figueroa PD, Vaisman BA, Calvo RR, Mococain MP, Delgado BI. [Clinical-imaging-arthroscopic correlation in the diagnosis of meniscal lesions]. *Acta Ortop Mex*. abril de 2011;25(2):99–102.
5. Miller, M., Osbourne, J., Warner, J., Fu, F. Capítulo 2 rodilla. En: *Resonancia magnética y artroscopia, correlación en la patología articular*. Madrid: Harcourt Brace; 1998. p. 20–54.
6. De Smet AA, Mukherjee R. Clinical, MRI, and arthroscopic findings associated with failure to diagnose a lateral meniscal tear on knee MRI. *AJR Am J Roentgenol*. enero de 2008;190(1):22–6.
7. Markisz, J. Diagnóstico por Imágenes en el Sistema Musculoesquelético. RM, TC, Medicina Nuclear y Ecografía en la Práctica Clínica. Barcelona: Edika-Med; 1993.
8. Kim S, Bosque J, Meehan JP, Jamali A, Marder R. Increase in outpatient knee arthroscopy in the United States: a comparison of National Surveys of Ambulatory Surgery, 1996 and 2006. *J Bone Joint Surg Am*. el 1 de junio de 2011;93(11):994–1000.
9. Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. *Br Med Bull [Internet]*. el 1 de diciembre de 2007 [citado el 4 de abril de 2018];84(1):5–23. Disponible en: <https://academic.oup.com/bmb/article/84/1/5/379738>
10. Solomon DH, Simel DL, Bates DW, Katz JN, Schaffer JL. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA*. el 3 de octubre de 2001;286(13):1610–20.
11. Vincken PWJ, ter Braak APM, van Erkel AR, Coerkamp EG, de Rooy TPW, de Lange S, et al. MR imaging: effectiveness and costs at triage of patients with nonacute knee symptoms. *Radiology*. enero de 2007;242(1):85–93.
12. Milewski MD, Sanders TG, Miller MD. MRI-arthroscopy correlation: the knee. *J Bone Joint Surg Am*. el 21 de septiembre de 2011;93(18):1735–45.
13. FULL TEXT - Validity of squatting test versus magnetic resonance and arthroscopy for meniscus injuries of the knee - *Edorium Journal of Orthopedics [Internet]*. [citado el 21 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.edoriumjournaloforthopedics.com/archive/2016-archive/100004O03HS2016-salih/100004O03HS2016-salih-full-text.php>
14. Cifuentes, N., Rivero, O., Charry, H., cols. Tratamiento de las lesiones meniscales de acuerdo con la categorización morfológica: concordancia entre resonancia magnética y artroscopia. *Rev Col de Or Tra*. 2007;21(1):36–43.
15. Greis PE, Bardana DD, Holmstrom MC, Burks RT. Meniscal injury: I. Basic science and evaluation. *J Am Acad Orthop Surg*. junio de 2002;10(3):168–76.
16. Cárdenas I, Fernando J. Caracterización de las lesiones meniscales y de los ligamentos cruzados de la rodilla mediante resonancia magnética, Hospital José Carrasco Arteaga, Enero-Agosto, Cuenca 2013. 2014 [citado el 5 de abril de 2018]; Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5222>
17. Ramírez R, L C, Harfush Nasser A, Cassis Zacarías N, Fernández Tapia S. Resonancia magnética de la rodilla: criterios de inestabilidad de los desgarros meniscales. *Acta Ortopédica Mex [Internet]*. 2003 [citado el 4 de abril de 2018];17(1):9–

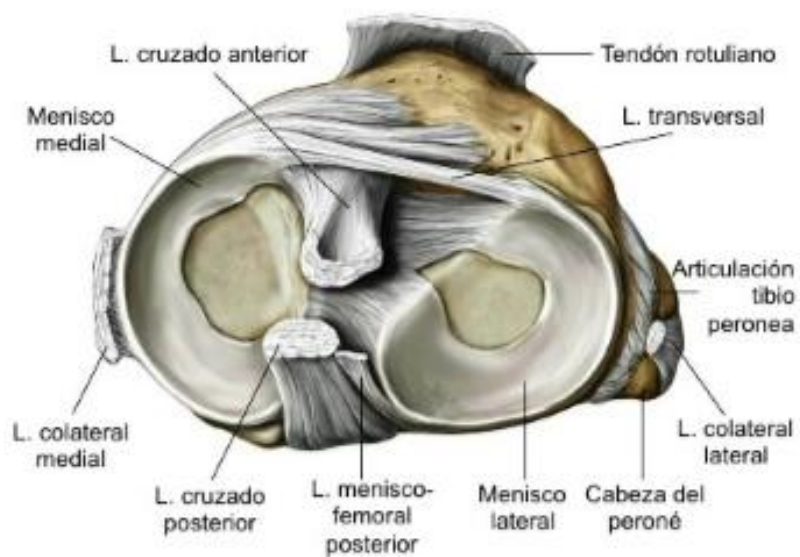
17. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/acta-ortopedica-mexicana/articulo/resonancia-magnetica-de-la-rodilla-criterios-de-inestabilidad-de-los-desgarros-meniscales>
18. Recondo JA, Salvador E, Villanúa JA, Barrera MC, Gervás C, Alústiza JM. Lateral stabilizing structures of the knee: functional anatomy and injuries assessed with MR imaging. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* octubre de 2000;20 Spec No:S91–102.
19. Almeida Cevallos RL, Pesantez Regalado EO. Protocolo de Investigación: Validación de Resonancia Magnética en Menisopatías Comparado con Artroscopia. Pacientes de Traumatología del Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga. Cuenca - Ecuador. 2016-2017. *Rev Médica HJCA* [Internet]. el 4 de abril de 2017 [citado el 1 de mayo de 2018];9(1):95–102. Disponible en: <http://revistamedicahjca.med.ec/ojs/index.php/RevHJCA/article/view/273>
20. Reicher M, Bassett L, Gold R. High-resolution magnetic resonance imaging of the knee joint: pathologic correlations. *Am J Roentgenol* [Internet]. el 1 de noviembre de 1985 [citado el 21 de marzo de 2018];145(5):903–9. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.145.5.903>
21. Watanabe AT, Carter BC, Teitelbaum GP, Bradley WG. Common pitfalls in magnetic resonance imaging of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* julio de 1989;71(6):857–62.
22. Martin Vahlensieck, Maximilian Reiser. Capítulo 7. Articulación de la rodilla. En: *RM Musculoesquelética. MARBÁN*; 2000. p. 169–79.
23. Englund M, Guermazi A, Lohmander SL. The role of the meniscus in knee osteoarthritis: a cause or consequence? *Radiol Clin North Am.* julio de 2009;47(4):703–12.
24. Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, Rosas HG. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* agosto de 2014;34(4):981–99.
25. Kean DM, Worthington BS, Preston BJ, Roebuck EJ, McKim-Thomas H, Hawkes RC, et al. Nuclear magnetic resonance imaging of the knee: examples of normal anatomy and pathology. *Br J Radiol.* junio de 1983;56(666):355–64.
26. Oei EHG, Nikken JJ, Verstijnen ACM, Ginai AZ, Myriam Hunink MG. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. *Radiology.* marzo de 2003;226(3):837–48.
27. De Smet AA, Nathan DH, Graf BK, Haaland BA, Fine JP. Clinical and MRI findings associated with false-positive knee MR diagnoses of medial meniscal tears. *AJR Am J Roentgenol.* julio de 2008;191(1):93–9.
28. Weinstabl R, Muellner T, Vécsei V, Kainberger F, Kramer M. Economic considerations for the diagnosis and therapy of meniscal lesions: can magnetic resonance imaging help reduce the expense? *World J Surg.* mayo de 1997;21(4):363–8.
29. Potter HG, Linklater JM, Allen AA, Hannafin JA, Haas SB. Magnetic resonance imaging of articular cartilage in the knee. An evaluation with use of fast-spin-echo imaging. *J Bone Joint Surg Am.* septiembre de 1998;80(9):1276–84.
30. Brooks S, Morgan M. Accuracy of clinical diagnosis in knee arthroscopy. *Ann R Coll Surg Engl.* julio de 2002;84(4):265–8.
31. Pepe MS, Alonzo TA. Comparing disease screening tests when true disease status is ascertained only for screen positives. *Biostatistics* [Internet]. el 1 de septiembre de 2001 [citado el 5 de abril de 2018];2(3):249–60. Disponible en: <https://academic.oup.com/biostatistics/article/2/3/249/223578>
32. Valles-Figueroa JFJ. Comparación de las imágenes de resonancia y artroscopia para el diagnóstico de las afecciones de la rodilla. *ACTA ORTOPÉDICA Mex.* :6.
33. Arturo Pichardo, A., García, J. Correlación diagnóstica de lesiones meniscales y ligamentarias de rodilla: Resonancia magnética vs artroscopia. *Acta Médica Grupo Ángeles.* marzo de 2011;9(1).
34. Orlando Júnior N, de Souza Leão MG, de Oliveira NHC. Diagnosis of knee injuries: comparison of the physical examination and magnetic resonance imaging with the findings from arthroscopy. *Rev Bras Ortop* [Internet]. el 19 de octubre de 2015 [citado el 11 de marzo de 2018];50(6):712–9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4867911/>
35. Hassan QA, Shehab Al-Edani M. The role of MRI in the diagnosis of intra articular knee derangement: A prospective study. *Int Arch Med.* el 1 de enero de 2016;
36. Basu A, Bhuyan R, Kumar Roy D. MRI EVALUATION OF SPORTS RELATED KNEE INJURIES. *J Evid Based Med Healthc.* el 21 de julio de 2016;3:3095–101.
37. Dzoleva-Tolevska R, Poposka A, Georgieva D, Bozinovski Z, Nanceva J, Gjosev S. Comparative analyses of diagnostic methods in knee injuries. *SANAMED.* el 1 de marzo de 2016;11:39–45.

38. Chagas-Neto FA, Nogueira-Barbosa MH, Lorenzato MM, Salim R, Kfuri-Junior M, Crema MD. Diagnostic performance of 3D TSE MRI versus 2D TSE MRI of the knee at 1.5 T, with prompt arthroscopic correlation, in the detection of meniscal and cruciate ligament tears. *Radiol Bras* [Internet]. 2016 [citado el 11 de marzo de 2018];49(2):69–74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4851473/>
39. Salih HA, Mohialdeen AK, Omar LK, Abdulkareem BH, Lafta RK. Validity of squatting test versus magnetic resonance and arthroscopy for meniscus injuries of the knee. *Edorium J Orthop* [Internet]. el 18 de mayo de 2016 [citado el 4 de abril de 2018];2:9–14. Disponible en: <http://www.edoriumjournaloforthopedics.com/archive/2016-archive/100004O03HS2016-salih/index.php>
40. Samal N, Kumar S, Khan S, Singhanian S, Singh P. Clinical, MRI, and Arthroscopic Correlation in Meniscal and Anterior Cruciate Ligament Injuries. *SJAMS*. el 1 de septiembre de 2016;
41. Tekin ZN, Tekin AÇ, Çakar M, Çabuk H, Yirik G, Adaş M, et al. Accuracy of Magnetic Resonance Imaging in Identifying the Configuration of Meniscus Tears. *Iran J Radiol* [Internet]. 2017 [citado el 4 de abril de 2018];14(4). Disponible en: <http://iranradiol.com/en/articles/65299.html>
42. Schnaiter JW, Roemer F, McKenna-Kuettner A, Patzak H-J, May MS, Janka R, et al. Diagnostic Accuracy of an MRI Protocol of the Knee Accelerated Through Parallel Imaging in Correlation to Arthroscopy. *ROFO Fortschr Geb Rontgenstr Nuklearmed*. marzo de 2018;190(3):265–72.
43. Rupa R, Jeanpaul R. Comparación entre los hallazgos clínicos y resonancia magnética nuclear con la artroscopia en pacientes con lesiones de rodilla en el Hospital Militar Central entre los años 2011-2016. *Repos Tesis - URP* [Internet]. 2017 [citado el 22 de marzo de 2018]; Disponible en: <http://cybertesis.urp.edu.pe/handle/urp/893>
44. Quatman CE, Hettrich CM, Schmitt LC, Spindler KP. The clinical utility and diagnostic performance of magnetic resonance imaging for identification of early and advanced knee osteoarthritis: a systematic review. *Am J Sports Med*. julio de 2011;39(7):1557–68.
45. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review | *British Medical Bulletin* | Oxford Academic [Internet]. [citado el 21 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://academic.oup.com/bmb/article/84/1/5/379738>
46. Crues JV, Mink J, Levy TL, Lotysch M, Stoller DW. Meniscal tears of the knee: accuracy of MR imaging. *Radiology*. agosto de 1987;164(2):445–8.
47. Laurent T, Meuli R, Landry M, Leyvraz PF. [Correlation between arthroscopy and MRI in the diagnosis of meniscal tears of the knee]. *Praxis*. el 21 de marzo de 1995;84(12):335–40.
48. Polly DW, Callaghan JJ, Sikes RA, McCabe JM, McMahon K, Savory CG. The accuracy of selective magnetic resonance imaging compared with the findings of arthroscopy of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. febrero de 1988;70(2):192–8.
49. Cr DS. MRI and Arthroscopic Correlation in Meniscal Injuries of Knee. *J Med Sci Clin Res* [Internet]. el 18 de junio de 2017 [citado el 21 de marzo de 2018];05(06):23627–42. Disponible en: <http://jmscr.igmpublication.org/v5-i6/137%20jmscr.pdf>
50. Arner JW, Herbst E, Burnham JM, Soni A, Naendrup J-H, Popchak A, et al. MRI can accurately detect meniscal ramp lesions of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. diciembre de 2017;25(12):3955–60.
51. Lesiones de los meniscos [Internet]. [citado el 6 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.cto-am.com/menisco.htm>

## CAPÍTULO VIII

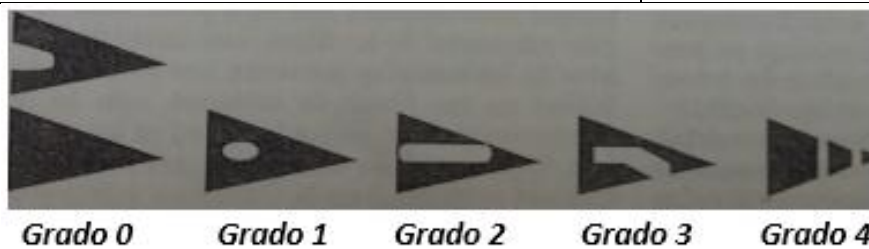
### 9. ANEXOS

#### 9.1. ANEXO 1.- Anatomía de los meniscos(51)



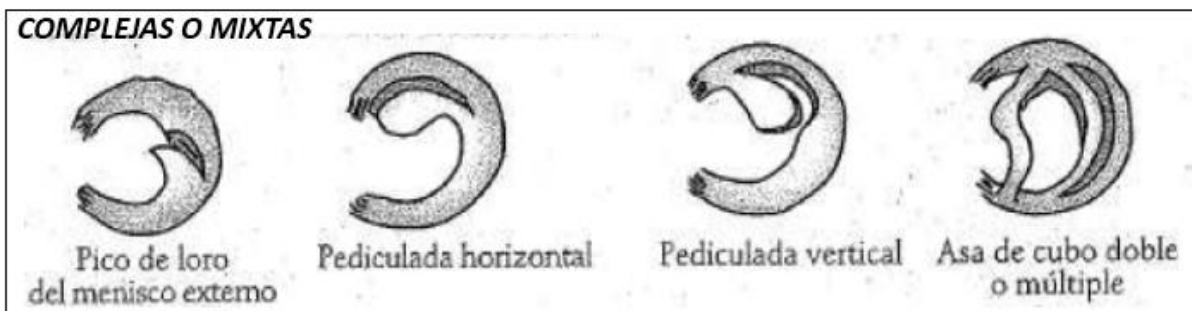
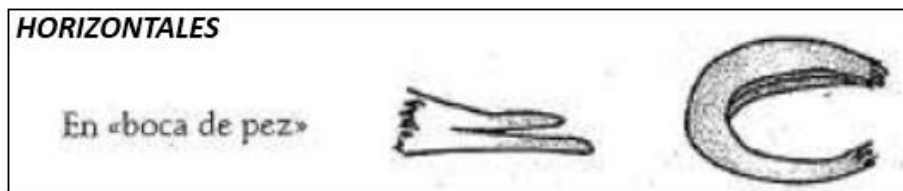
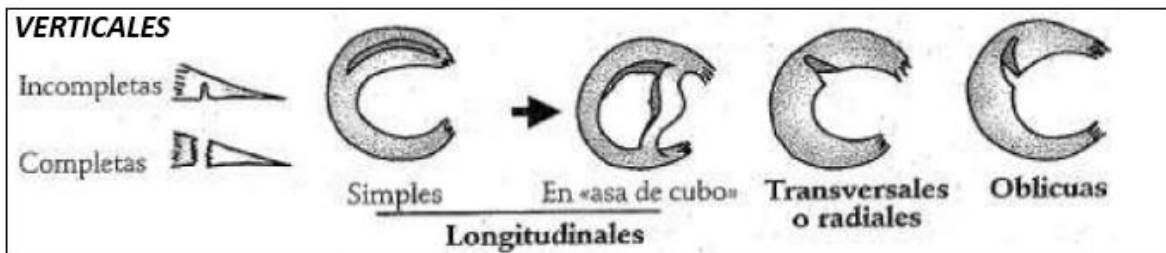
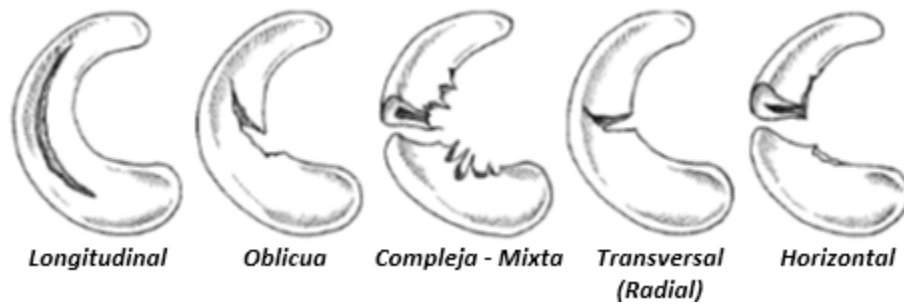
## 9.2. ANEXO 2.- Clasificación de las elevaciones de la intensidad de señal en los meniscos (Clasificación de Reicher)(22)

| Grado | RM   | Histología  |
|-------|--|---|
| 0     | Estructura triangular hipointensa, puede existir hiperintensidad en el margen debido a tejido conectivo vascularizado. | Menisco normal  |
| 1     | Una o varias áreas hiperintensas puntiformes o globulares sin conexión con la superficie meniscal.                     | Degeneración mucinosa; artefacto del ángulo mágico                |
| 2     | Hiperintensidad lineal sin conexión con la superficie meniscal.  | Degeneración mucinosa extensa sin rotura en la sustancia meniscal |
| 3     | Hiperintensidad lineal que se extiende a una o a ambas superficies meniscales.   | Rotura  |
| 4     | Varias áreas hiperintensas, así como deformación y fragmentación.  | Lesiones complejas  |



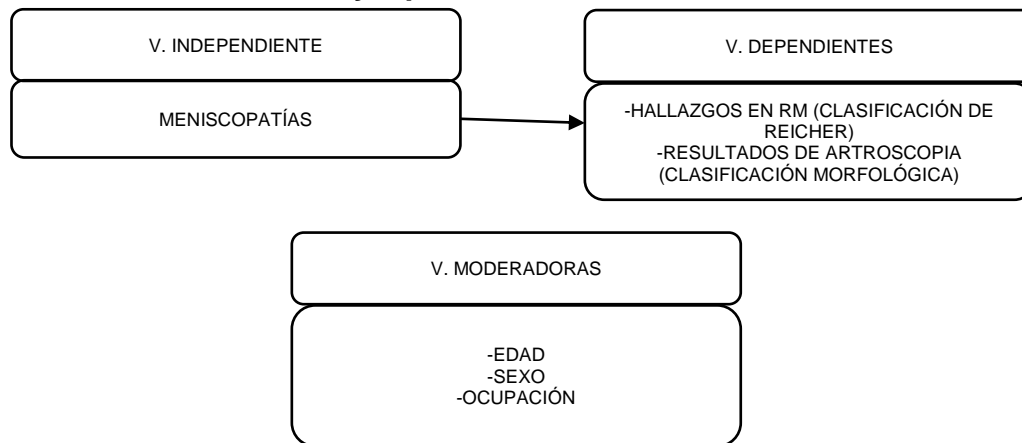


### 9.3. ANEXO 3.- Tipos de rotura meniscal – Clasificación morfológica(22)





#### 9.4. ANEXO 4.- Definición y Operacionalización de las variables



| VARIABLE                         | CONCEPTO   | DIMENSIÓN                             | INDICADOR                       | ESCALA   |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| Hallazgos de meniscopatía en RM. | Lesión de los meniscos, diagnosticada en estudio de RM                           | Signos de meniscopatía en RM          | Clasificación de Reicher(22)    | Nominal.<br><i>Clasificación de Reicher:</i><br>-Grado I: Imagen meniscal normal, con señal homogénea, sin desgarro.<br>-Grado II: Punteado o moteado en un corte sin comunicación con la superficie articular, sin desgarro.<br>-Grado III: Punteado en varios cortes o trazos lineales sin comunicación con la superficie articular, en relación con desgarro.<br>-Grado IV: Áreas longitudinales o irregulares hiperintensas, que comunican con superficie articular, en relación con desgarro. |
|                                  |  |                                       | Clasificación morfológica       | Nominal.<br><i>Clasificación morfológica:</i><br>-Rodilla (derecha, izquierda, ambas)<br>-Menisco lesionado (medial, lateral, ambos)<br>-Segmento meniscal lesionado (cuernos ant., post., cuerpo)<br>-Tipo de rotura (longitudinal, oblicua, transversal - radial, horizontal, compleja – mixta)  |
| Resultados en artroscopia        | Lesión de los meniscos, diagnosticada en artroscopia                             | Signos de meniscopatía en artroscopia | Clasificación morfológica       | Nominal.<br><i>Clasificación morfológica:</i><br>-Rodilla (derecha, izquierda, ambas)<br>-Menisco lesionado (medial, lateral, ambos)<br>-Segmento meniscal lesionado (cuernos ant., post., cuerpo)<br>-Tipo de rotura (longitudinal, oblicua, transversal - radial, horizontal, compleja – mixta)  |
| Edad del paciente                | Cómputo de tiempo por años a partir de la fecha de nacimiento hasta la fecha del | Tiempo                                | Etapas de desarrollo (en años). | Discreta.<br><18; 18-39; 40-65; >65 (MSP)  |



|                        |  |  |  |   |
|------------------------|--|--|--|---|
|                        | diagnóstico.   |  |  |   |
| Sexo del paciente      | Características sexuales genotípicas y fenotípicas.      |  |  | Nominal.<br>Masculino; femenino   |
| Ocupación del paciente | Actividad laboral que desempeña actualmente el paciente. |  |  | Nominal.<br>Ocupaciones/Profesiones según OIT<br>(Organización Internacional del Trabajo) |



## 9.5. ANEXO 5.- Formulario de Recolección de Datos

|   |
|---|
| <b>UNIVERSIDAD DE CUENCA</b><br><b>FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS</b><br><b>CENTRO DE POSGRADOS</b><br><b>PROGRAMA DE IMAGENOLÓGÍA</b>  |
| <b>Validación de Resonancia Magnética en meniscopatías comparado con Artroscopia.</b><br><b>Pacientes de traumatología del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca. 2016-2017.</b> |

| FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS         |                     |            |                         | No.           |
|--|---------------------|------------|-------------------------|---------------|
| <b>Características sociodemográficas:</b>  |                     |            |                         |               |
| Historia Clínica No.                       |                     |            |                         | Edad:         |
| Sexo:                                      | 1. H                | 2. M       | Ocupación:              |               |
| <b>Hallazgos por Resonancia Magnética:</b> |                     |            |                         | Fecha:        |
| Rodilla:                                   | 1. Derecha          |            | 2. Izquierda            |               |
| Clasificación de Reicher:                  | 1                   | 2          | 3                       | 4             |
| Menisco lesionado:                         | 1. Medial           |            | 2. Lateral              | 3. Ambos      |
| Segmento meniscal lesionado:               | 1. Cuerno anterior  |            | 2. Cuerno posterior     | 3. Cuerpo     |
| Tipo de rotura:                            | 1. Longitudinal     | 2. Oblicua | 3. Transversal - Radial | 4. Horizontal |
|  | 5. Compleja – Mixta |            |                         |               |
| <b>Resultados de Artroscopia:</b>          |                     |            |                         | Fecha:        |
| Rodilla:                                   | 1. Derecha          |            | 2. Izquierda            |               |
| Menisco lesionado:                         | 1. Medial           |            | 2. Lateral              | 3. Ambos      |
| Segmento meniscal lesionado:               | 1. Cuerno anterior  |            | 2. Cuerno posterior     | 3. Cuerpo     |
| Tipo de rotura:                            | 1. Longitudinal     | 2. Oblicua | 3. Transversa - Radial  | 4. Horizontal |
|  | 5. Compleja - Mixta |            |                         |               |

## 9.6. ANEXO 6.- Estadística descriptiva y analítica. Tablas simples y de doble entrada con variables del estudio, y Chi2

**Tabla de Ocupación**

|        |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | QQDD                     | 10         | 6,3        | 6,3               | 6,3                  |
|        | Gerente administrativo   | 3          | 1,9        | 1,9               | 8,2                  |
|        | Jubilado(a)              | 5          | 3,2        | 3,2               | 11,4                 |
|        | Abogado                  | 2          | 1,3        | 1,3               | 12,7                 |
|        | Psicólogo clínico        | 1          | ,6         | ,6                | 13,3                 |
|        | Fisioterapeuta           | 2          | 1,3        | 1,3               | 14,6                 |
|        | Docente                  | 6          | 3,8        | 3,8               | 18,4                 |
|        | Asistente administrativo | 45         | 28,5       | 28,5              | 46,8                 |
|        | Bombero                  | 2          | 1,3        | 1,3               | 48,1                 |
|        | Ayudante de cocina       | 1          | ,6         | ,6                | 48,7                 |
|        | Cocinero                 | 1          | ,6         | ,6                | 49,4                 |
|        | Mecánico industrial      | 10         | 6,3        | 6,3               | 55,7                 |
|        | Técnico electrónico      | 1          | ,6         | ,6                | 56,3                 |
|        | Agricultor               | 7          | 4,4        | 4,4               | 60,8                 |
|        | Carpintero               | 1          | ,6         | ,6                | 61,4                 |
|        | Albañil                  | 3          | 1,9        | 1,9               | 63,3                 |
|        | Conductor                | 2          | 1,3        | 1,3               | 64,6                 |
|        | Comerciante              | 4          | 2,5        | 2,5               | 67,1                 |
|        | Guardia de seguridad     | 1          | ,6         | ,6                | 67,7                 |
|        | Supervisor de seguridad  | 1          | ,6         | ,6                | 68,4                 |
|        | Visitador médico         | 1          | ,6         | ,6                | 69,0                 |
|        | Bioquímico farmacéutico  | 1          | ,6         | ,6                | 69,6                 |
|        | Auxiliar administrativo  | 22         | 13,9       | 13,9              | 83,5                 |
|        | Diseñador grafico        | 1          | ,6         | ,6                | 84,2                 |
|        | Ingeniero civil          | 1          | ,6         | ,6                | 84,8                 |
|        | Auxiliar de enfermería   | 1          | ,6         | ,6                | 85,4                 |
|        | Lic. en Lab. Clínico     | 1          | ,6         | ,6                | 86,1                 |
|        | Ingeniero agrónomo       | 1          | ,6         | ,6                | 86,7                 |
|        | Odontólogo(a)            | 1          | ,6         | ,6                | 87,3                 |
|        | Secretario(a)            | 1          | ,6         | ,6                | 88,0                 |
|        | Conserje                 | 2          | 1,3        | 1,3               | 89,2                 |
|        | Técnico electromecánico  | 2          | 1,3        | 1,3               | 90,5                 |
|        | Artesano                 | 3          | 1,9        | 1,9               | 92,4                 |
|        | Estudiante               | 11         | 7,0        | 7,0               | 99,4                 |
|        | Mecánico automotriz      | 1          | ,6         | ,6                | 100,0                |
|        | Total                    | 158        | 100,0      | 100,0             |                      |

**Tabla de Edad**

|        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | < 18    | 6          | 3,8        | 3,8               | 3,8                  |
|        | > 65    | 17         | 10,8       | 10,8              | 14,6                 |
|        | 18 - 39 | 79         | 50,0       | 50,0              | 64,6                 |
|        | 40 - 65 | 56         | 35,4       | 35,4              | 100,0                |
|        | Total   | 158        | 100,0      | 100,0             |                      |



Tabla de Sexo

|        |        | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Hombre | 107        | 67,7       | 67,7              | 67,7                 |
|        | Mujer  | 51         | 32,3       | 32,3              | 100,0                |
|        | Total  | 158        | 100,0      | 100,0             |                      |

Tabla de Ocupación y Edad

|           |                          | Edad2 |         |         |      | Total |
|-----------|--------------------------|-------|---------|---------|------|-------|
|           |                          | < 18  | 18 - 39 | 40 - 65 | > 65 |       |
| Ocupación | QQDD                     | 0     | 1       | 4       | 5    | 10    |
|           | Gerente administrativo   | 0     | 1       | 2       | 0    | 3     |
|           | Jubilado(a)              | 0     | 0       | 4       | 1    | 5     |
|           | Abogado                  | 0     | 2       | 0       | 0    | 2     |
|           | Psicólogo clínico        | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Fisioterapeuta           | 0     | 1       | 1       | 0    | 2     |
|           | Docente                  | 0     | 2       | 4       | 0    | 6     |
|           | Asistente administrativo | 0     | 23      | 15      | 7    | 45    |
|           | Bombero                  | 0     | 2       | 0       | 0    | 2     |
|           | Ayudante de cocina       | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Cocinero                 | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Mecánico industrial      | 0     | 7       | 3       | 0    | 10    |
|           | Técnico electrónico      | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Agricultor               | 0     | 2       | 2       | 3    | 7     |
|           | Carpintero               | 0     | 0       | 1       | 0    | 1     |
|           | Albañil                  | 0     | 2       | 1       | 0    | 3     |
|           | Conductor                | 0     | 2       | 0       | 0    | 2     |
|           | Comerciante              | 0     | 3       | 1       | 0    | 4     |
|           | Guardia de seguridad     | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Supervisor de seguridad  | 0     | 0       | 1       | 0    | 1     |
|           | Visitador médico         | 0     | 0       | 1       | 0    | 1     |
|           | Bioquímico farmacéutico  | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Auxiliar administrativo  | 1     | 11      | 10      | 0    | 22    |
|           | Diseñador grafico        | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Ingeniero civil          | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Auxiliar de enfermería   | 0     | 0       | 1       | 0    | 1     |
|           | Lic. en Lab. Clínico     | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Ingeniero agrónomo       | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Odontólogo(a)            | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
|           | Secretario(a)            | 0     | 0       | 1       | 0    | 1     |
|           | Conserje                 | 0     | 1       | 1       | 0    | 2     |
|           | Técnico electromecánico  | 0     | 1       | 1       | 0    | 2     |
|           | Artesano                 | 0     | 0       | 2       | 1    | 3     |
|           | Estudiante               | 5     | 6       | 0       | 0    | 11    |
|           | Mecánico automotriz      | 0     | 1       | 0       | 0    | 1     |
| Total     |                          | 6     | 79      | 56      | 17   | 158   |

Pruebas de chi-cuadrado

|                         | Valor                | gl  | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|----------------------|-----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 133,332 <sup>a</sup> | 102 | ,020                      |
| Razón de verosimilitud  | 115,390              | 102 | ,172                      |
| N de casos válidos      | 158                  |     |                           |

**Tabla de Sexo y Edad**

|       |        | Edad2 |      |         |         | Total |
|-------|--------|-------|------|---------|---------|-------|
|       |        | < 18  | > 65 | 18 - 39 | 40 - 65 |       |
| Sexo  | Hombre | 6     | 8    | 56      | 37      | 107   |
|       | Mujer  | 0     | 9    | 23      | 19      | 51    |
| Total |        | 6     | 17   | 79      | 56      | 158   |

**Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor              | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|--------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 6,612 <sup>a</sup> | 3  | ,085                      |
| Razón de verosimilitud  | 8,197              | 3  | ,042                      |
| N de casos válidos      | 158                |    |                           |

**Tabla de Ocupación y Sexo**

|           |          | Sexo   |       | Total |
|-----------|----------|--------|-------|-------|
|           |          | Hombre | Mujer |       |
| Ocupación | Abogado  | 1      | 1     | 2     |
|           | Agricult | 7      | 0     | 7     |
|           | Albañil  | 3      | 0     | 3     |
|           | Artesano | 1      | 2     | 3     |
|           | Asistent | 29     | 16    | 45    |
|           | Auxiliar | 16     | 7     | 23    |
|           | Ayudante | 0      | 1     | 1     |
|           | Bioquimi | 0      | 1     | 1     |
|           | Bombero  | 2      | 0     | 2     |
|           | Carpinte | 1      | 0     | 1     |
|           | Cocinero | 1      | 0     | 1     |
|           | Comercia | 3      | 1     | 4     |
|           | Conducto | 2      | 0     | 2     |
|           | Conserje | 2      | 0     | 2     |
|           | Diseñado | 1      | 0     | 1     |
|           | Docente  | 2      | 4     | 6     |
|           | Estudian | 9      | 2     | 11    |
|           | Fisioter | 0      | 2     | 2     |
|           | Gerente  | 3      | 0     | 3     |
|           | Guardia  | 1      | 0     | 1     |
|           | Ingenier | 2      | 0     | 2     |
|           | Jubilado | 4      | 1     | 5     |
|           | Lic. en  | 0      | 1     | 1     |
|           | Mecánico | 11     | 0     | 11    |
|           | Odontólo | 0      | 1     | 1     |
|           | Psicólog | 1      | 0     | 1     |
|           | QQDD     | 0      | 10    | 10    |
|           | Secretar | 0      | 1     | 1     |
|           | Supervis | 1      | 0     | 1     |
|           | Técnico  | 3      | 0     | 3     |
|           | Visitado | 1      | 0     | 1     |
| Total     |          | 107    | 51    | 158   |

**Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor               | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|---------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 62,540 <sup>a</sup> | 30 | ,000                      |
| Razón de verosimilitud  | 77,744              | 30 | ,000                      |
| N de casos válidos      | 158                 |    |                           |

**Tabla de Meniscopatía con/sin Rotura**

|        |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Con rotura | 62         | 39,2       | 39,2              | 39,2                 |
|        | Sin rotura | 96         | 60,8       | 60,8              | 100,0                |
|        | Total      | 158        | 100,0      | 100,0             |                      |

**Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor               | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|---------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 64,855 <sup>a</sup> | 34 | ,001                      |
| Razón de verosimilitud  | 80,229              | 34 | ,000                      |
| N de casos válidos      | 158                 |    |                           |

**Tabla de Meniscopatía con/sin Rotura y Sexo**

|            |            | Sexo   |       | Total |
|------------|------------|--------|-------|-------|
|            |            | Hombre | Mujer |       |
| Meniscopat | Con rotura | 47     | 15    | 62    |
|            | Sin rotura | 80     | 36    | 96    |
| Total      |            | 107    | 51    | 158   |

**Pruebas de chi-cuadrado**

|  | Valor              | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
|--|--------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 3,051 <sup>a</sup> | 1  | ,081                      |                                |                               |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 2,473              | 1  | ,116                      |                                |                               |
| Razón de verosimilitud                 | 3,119              | 1  | ,077                      |                                |                               |
| Prueba exacta de Fisher                |                    |    |                           | ,085                           | ,057                          |
| N de casos válidos                     | 158                |    |                           |                                |                               |

**Tabla de Meniscopatía con/sin Rotura y Lateralidad Rodilla**

|            |            | Artroscopia (rodilla) |           | Total |
|------------|------------|-----------------------|-----------|-------|
|            |            | Derecha               | Izquierda |       |
| Meniscopat | Con rotura | 31                    | 31        | 62    |
|            | Sin rotura | 62                    | 34        | 96    |
| Total      |            | 93                    | 65        | 158   |

**Pruebas de chi-cuadrado**

|  | Valor              | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
|--|--------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 3,309 <sup>a</sup> | 1  | ,069                      | ,097                           | ,049                          |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 2,734              | 1  | ,098                      |                                |                               |
| Razón de verosimilitud                 | 3,298              | 1  | ,069                      |                                |                               |
| Prueba exacta de Fisher                |                    |    |                           |                                |                               |
| N de casos válidos                     | 158                |    |                           |                                |                               |

**Tabla de Meniscopatía con/sin Rotura y Segmento Meniscal Lesionado**

|            |            | Artroscopia (Menisco lesionado) |         |        | Total |
|------------|------------|---------------------------------|---------|--------|-------|
|            |            | Ambos                           | Lateral | Medial |       |
| Meniscopat | Con rotura | 0                               | 19      | 43     | 62    |
|            | Sin rotura | 41                              | 24      | 31     | 96    |
| Total      |            | 41                              | 43      | 74     | 158   |

**Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor               | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|---------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 37,969 <sup>a</sup> | 2  | ,000                      |
| Razón de verosimilitud  | 52,001              | 2  | ,000                      |
| N de casos válidos      | 158                 |    |                           |



## Validación de RM para detección de meniscopatías

**Análisis epidemiológico de datos tabulados EPIDAT**

Archivo Edición Métodos Utilidades Ayuda

Pruebas diagnósticas simples

Origen de datos y resultados

Opciones

☒ Datos tabulados

☐ Valores predictivos

Nivel de confianza (%) 95,0

Prueba de referencia

|          | Positivo | Negativo | Total |
|----------|----------|----------|-------|
| Positivo | 59       | 12       | 71    |
| Negativo | 3        | 84       | 87    |
| Total    | 62       | 96       | 158   |

Prueba diagnóstica

|                        | Valor | IC (95%) |        |
|------------------------|-------|----------|--------|
| Sensibilidad (%)       | 95,16 | 89,01    | 100,00 |
| Especificidad (%)      | 87,50 | 80,36    | 94,64  |
| Índice de validez (%)  | 90,51 | 85,62    | 95,39  |
| Valor predictivo + (%) | 83,10 | 73,68    | 92,52  |
| Valor predictivo - (%) | 96,55 | 92,14    | 100,00 |
| Prevalencia (%)        | 39,24 | 31,31    | 47,17  |

Tabla de RM y Artroscopia - Meniscopatía

|       |          | Artros   |          | Total |
|-------|----------|----------|----------|-------|
|       |          | Positivo | Negativo |       |
| RM    | Positivo | 59       | 12       | 71    |
|       | Negativo | 3        | 84       | 87    |
| Total |          | 62       | 96       | 158   |

Pruebas de chi-cuadrado

|  | Valor                | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
|--|----------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 104,027 <sup>a</sup> | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 100,713              | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Razón de verosimilitud                 | 121,048              | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Prueba exacta de Fisher                |                      |    |                           | ,000                           | ,000                          |
| N de casos válidos                     | 158                  |    |                           |                                |                               |

## Validación de RM para detección de meniscopatías mediales

**Análisis epidemiológico de datos tabulados EPIDAT**  
 Archivo Edición Métodos Utilidades Ayuda

**Pruebas diagnósticas simples**

Origen de datos y resultados

Opciones

☒ Datos tabulados

☐ Valores predictivos

Nivel de confianza (%) 95,0

Prueba de referencia

|                             | Positivo | Negativo | Total |
|-----------------------------|----------|----------|-------|
| Prueba diagnóstica Positivo | 40       | 5        | 45    |
| Negativo                    | 3        | 26       | 29    |
| Total                       | 43       | 31       | 74    |

Valor IC (95%)

|                        | Valor | IC (95%)     |
|------------------------|-------|--------------|
| Sensibilidad (%)       | 93,02 | 84,25 100,00 |
| Especificidad (%)      | 83,87 | 69,31 98,43  |
| Índice de validez (%)  | 89,19 | 81,44 96,94  |
| Valor predictivo + (%) | 88,89 | 78,60 99,18  |
| Valor predictivo - (%) | 89,66 | 76,85 100,00 |
| Prevalencia (%)        | 58,11 | 46,19 70,03  |

Tabla de RM y Artroscopia – Meniscopatías mediales

|       |          | Artros   |          | Total |
|-------|----------|----------|----------|-------|
|       |          | Positivo | Negativo |       |
| RM    | Positivo | 40       | 5        | 45    |
|       | Negativo | 3        | 26       | 29    |
| Total |          | 43       | 31       | 74    |

## Pruebas de chi-cuadrado

|  | Valor               | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
|--|---------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 44,693 <sup>a</sup> | 1  | ,000                      | ,000                           | ,000                          |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 41,525              | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Razón de verosimilitud                 | 49,946              | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Prueba exacta de Fisher                |                     |    |                           |                                |                               |
| N de casos válidos                     | 74                  |    |                           |                                |                               |

## Validación de RM para detección de meniscopatías laterales

**Análisis epidemiológico de datos tabulados EPIDAT**

Archivo Edición Métodos Utilidades Ayuda

Pruebas diagnósticas simples

Origen de datos y resultados

Opciones

☒ Datos tabulados

☐ Valores predictivos

Nivel de confianza (%) 95,0

Prueba de referencia

|          | Positivo | Negativo | Total |
|----------|----------|----------|-------|
| Positivo | 19       | 4        | 23    |
| Negativo | 0        | 20       | 20    |
| Total    | 19       | 24       | 43    |

Prueba diagnóstica

|                        | Valor  | IC (95%) |        |
|------------------------|--------|----------|--------|
| Sensibilidad (%)       | 100,00 | 97,37    | 100,00 |
| Especificidad (%)      | 83,33  | 66,34    | 100,00 |
| Índice de validez (%)  | 90,70  | 80,85    | 100,00 |
| Valor predictivo + (%) | 82,61  | 64,94    | 100,00 |
| Valor predictivo - (%) | 100,00 | 97,50    | 100,00 |
| Prevalencia (%)        | 44,19  | 28,18    | 60,19  |

Tabla de RM y Artroscopia – Meniscopatías laterales

|       |          | Artros   |          | Total |
|-------|----------|----------|----------|-------|
|       |          | Positivo | Negativo |       |
| RM    | Positivo | 19       | 4        | 23    |
|       | Negativo | 0        | 20       | 20    |
| Total |          | 19       | 24       | 43    |

Pruebas de chi-cuadrado

|  | Valor               | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
|--|---------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 29,601 <sup>a</sup> | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 26,347              | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Razón de verosimilitud                 | 37,774              | 1  | ,000                      |                                |                               |
| Prueba exacta de Fisher                |                     |    |                           | ,000                           | ,000                          |
| N de casos válidos                     | 43                  |    |                           |                                |                               |